Пятнадцать лет

Из истории радиокружка фабрики „Ява“

Ал. Литинский

В удостоверении было написано: „Коммунистической ячейке государственной табачной фабрики „Ява“ разрешена установка приемной радиостанции в клубе „Ява“. Назначение радиостанции: слушание концертов, лекций и речей по радиотелефону. Обслуживающий персонал радиостанции: Кашинцев Николай Николаевич“.

Разрешение Народного комиссариата почт и телеграфов было выдано 14 мая 1924 г. С этого начинается история одного из первых радиокружков в нашей стране.

„Приемная радиостанция“ была обыкновенным детекторным приемником. А „обслуживающим персоналом“ был комсомолец Коля Кашинцев, увлекавшийся техникой вообще и радиотехникой в особенности.

Любовь к технике у группы комсомольцев московской табачной фабрики „Ява“ сыграла большую роль в деле организации радиокружка.

Николай Николаевич Кашинцев, механик т. Гордеев, слесарь-механик т. Лаухин, столяр И. И. Виноградов организовали на фабрике ряд лекций для ознакомления рабочих с радиотехникой. Таких лекций состоялось десять. Их прослушали 70 человек.

Это и было началом развития радиолюбительства на фабрике, началом большого пути, пройденного радиокружком за пятнадцать лет.

Систематическая учеба, пользование консультацией радиобюро при МГСПС позволили кружковцам фабрики „Ява“ построить первый трехламповый приемник.

Позже при кружке фабрики была организована радиоконсультация. Сюда направляли за справкой или проверкой радиоприемника не только московских радиолюбителей, но и радиолюбителей, приезжавших с разных концов страны.

Большую помощь в работе кружка оказывал инженер фабрики т. Андреев, сейчас—начальник цеха трубочных и махорочных табаков. Он переводил из иностранных журналов материал, интересовавший кружковцев.

В 1925 г. кружок участвовал во Всесоюзной радиовыставке и за свои экспонаты получил первую премию.

Это была первая крупная победа, которая окрылила молодых радиолюбителей фабрики. В следующем году на выставке работ радиолюбительских кружков союза пищевиков кружок снова занимает первое место.

В этом же году члены кружка тт. Лаухин и Кашинцев решили использовать свой очередной отпуск в деревне Мутовозово, бывшей Псковской губернии. Они взяли с собой радиоаппаратуру и, установив ее там, организовали слушание радиопередач из Москвы и Ленинграда.

Впервые мутовозовские крестьяне слушали радиопередачу.

За время пребывания в этой деревне тт. Лаухин и Кашинцев организовали при местной школе радиокружок.

Жители деревни затем писали в местной газете:

„С превеликим наслаждением слушали мы от мала до стара лекции, доклады, концерты из Москвы и других городов.

Теперь мы окончательно убедились, что выполняется мечта Ильича о газете без бумаги и расстояний.

Наша родная советская власть направляет на улучшение жизни трудящихся плоды великих достижений науки и техники“.

К первой Московской межсоюзной радиовыставке 1928 г. кружковцы пришли с новыми достижениями. Они построили и освоили несколько слож-

ных многоламповых приемников, супергетеродинов. Высоким конструкторским мастерством отличались приемники т. Лаухина.

За свои экспонаты кружок получил пять похвальных отзывов. Тут были и выпрямительная установка, и держатели для сотовых катушек оригинальной конструкции, передвижки по схеме Рейнарца и коротковолновые оригинальные конструкции.

Жюри конкурса отметило ряд интересных деталей этого приемника и оригинальный способ лакирования передвижки разрывным лаком. Главэспрому было предложено использовать на своих заводах способ лакировки и лак, примененный радиокружковцами фабрики „Ява".

Кружок получил третью премию— 3000 руб.

Многих усовершенствований и при-



На Московской выставке радиолюбительского творчества: экспонаты радиокружка фабрики «Ява»

К этому же времени относится организация на фабрике опытного узла, работа которого началась с обслуживания папиросно-набивного и сортировочного цехов. На узле работали кружковцы тт. Гусаров, И. И. Виноградов, Гордеев и другие.

Наряду с расширением объема работы кружка, росли и люди. В 1930 г. на постоянную работу на радиостанцию МГСПС был рекомендован опытный кружковец, овладевший радиотехникой в кружке фабрики, т. Н. Шмырев. Впоследствии он окончил Академию связи, а позже, за особые заслуги перед родиной, был награжден орденом Красной Звезды.

В 1934 г. в Ленинграде проводился Всесоюзный радиоконкурс. Радиокружок послал на конкурс сконструированную им передвижку супергетеродин на постоянном токе. Приемник имел 4 лампы. Вместе с громкоговорителем, аккумулятором накала и анодными батареями он помещался в небольшом чемодане.

способлений добился радиокружок. В своей хорошо оборудованной мастерской кружковцы строили и монтировали свои конструкции.

В настоящее время у кружка обширное помещение для работы.

Особый раздел работы кружка— его корреспонденция. Она обширна. Пишут из сел и городов Московской области, из Мурманска, Минска, Донбасса, Дальнего Востока и других республик, областей и городов Советского Союза.

Пишут люди, которые только начинают интересный и увлекательный путь радиолюбителя и нуждаются в помощи квалифицированных товарищей.

Пишут радиолюбители с многолетним стажем, прочитавшие в печати о новых достижениях кружка и желающие ознакомиться с оригинальными конструкциями приемников и деталей.

Прошло пятнадцать лет. За это время многие бывшие комсомольцы—

участники радиокружка „Явы" стали специалистами на производстве, овладели радиоделом.

Тов. Кашинцев—помощник главного механика фабрики, т. Лаухин—редактор газеты, т. И. И. Виноградов—заведующий узлом фабрики, т. Гусаров — бывший электромонтер фабрики, работает сейчас механиком Научно-исследовательского института Наркомата связи, но все они попрежнему занимаются радиолюбительством.

К своему юбилею кружковцы тт. Андреев, Кашинцев, Рассадин разработали конструкцию измерительного гетеродина, который будет работать на волнах длиной от 15 до 3000 *м*.

Разрабатывается конструкция высококачественного телевизионного приемника на 18 ламп. По своим размерам он будет значительно меньше существующих, проще по устройству и дешевле. Монтируется небольшой приемник с кнопочным управлением.

Кружковцы уделяют много времени переоборудованию фабричного узла.

В начале м-ца этого года по инициативе членов кружка „Ява" началось Всесоюзное социалистическое соревнование радиокружков.

* * *

Подводя итоги своей пятнадцатилетней работы, радиолюбители „Явы", несмотря на ряд значительных недочетов в работе кружка, особенно за последний период, все же могут с гордостью заявить, что кружок прошел славный путь, путь энтузиастов-агитаторов за развитие радиотехники.



Коллективное слушание радиопередач, организованное кружковцами фабрики «Ява» в дер. Мутовозово (1925 г.)

Путь советского радиоинженера*

Г. С. Цыкин

Школу № 60 на М. Грузинской улице в Москве я посещал преимущественно в те дни, когда в школьной лаборатории показывались опыты. Мне казалось, что я лучше и больше узнаю дома,—и я читал классиков, книги по химии и физике, собрал основные слесарные инструменты, а также большое количество всякого железного хлама—винты, гайки, шайбы, куски жести, олова. По вечерам в мою лабораторию приходили товарищи, чтобы сверлить, паять, точить. В школе я вскоре стал бессменным лаборантом.

Окончив семилетку, я поступил в восьмой класс девятилетки. Школа эта была с кооперативным уклоном. Вытерпел я этот кооперативный уклон всего один год, а затем ушел.

Еще в старших классах школы я делал радиоприемники и усилители. Тогда же я изучил бокс, готовясь выступать на состязаниях боксеров, а также стрелял в спортивном кружке. Кроме того, я ухитрился, будучи в школе, работать несколько месяцев буфетчиком, разносчиком газет, вести выдачу книг в библиотеке, собирал подписку на журналы и газеты и наклеивал засушенные растения на картоне в гербарии...

После ухода из школы я делал по заказу радиоприемники и усилители, немного подрабатывал в частной мастерской, изучал высшую математику и электротехнику, играл в неаполитанском оркестре на домре — и в результате такой усиленной своей деятельности я собрал двести рублей и купил мотоцикл. Это была неимоверно старая машина, казалось, построенная еще до русско-японской войны. Она явно просилась в музей истории техники. После двухнедельной работы мне удалось завести мотор. Мотоцикл изверг такие клубы дыма, какие едва ли есть в запасе любого вулкана. Испуганные, на двор высыпали все жильцы дома.

Но мотоцикл, как ни был заинтересован в этом весь дом, все же не сдвинулся с места. Тогда я вкатил его на холмик. Машина, не спеша, солидно сбежала с него и остановилась навсегда.

Мама посмотрела на эту машину и сказала:

— Как бы в результате твоей разбросанности с тобой того же не случилось. Куда же ты решил поступать?



Я ответил:

— На завод.

— Зачем?

— Буду слесарем. Мне кажется, что я все-таки не похож на этот мотоцикл.

* * *

В декабре 1927 года биржа труда направила меня в качестве подручного слесаря в радиомастерскую „Профрадио" на Пушечной улице. В этой мастерской пятнадцать человек занимались сборкой громкоговорителей системы Божко, делали приемники, трансформаторы, выпрямители. Мастерская приадлежала „коллективу безработных № 36", и никто в этой мастерской не мог понять—почему „коллектив безработных", когда мы все работаем. Впрочем, это создавало легкость жизни, и поэтому, наверное, я сразу почувствовал себя на своем месте.

Меня поставили на изготовление деталей и сборку громкоговорителей. Дело мне нравилось: надо было не только выполнять заказ, но и делать его возможно лучше, т. е. что-то придумать, улучшить, рационализовать. Работа шла хорошо, потому что мне хотелось быть не подручным, а настоящим слесарем. Но все же свою работу я не мог назвать блестящей, — и это сознание мучило меня.

Зимой на нашем профсоюзном собрании, посвященном первой пятилетке, выступал инженер, лысый человек в мешкообразном костюме. Он был явно плохим оратором и каждая фраза давалась ему с огромным трудом, как будто он ее вырубал из себя. Но странно, это не мучило слушателей, а даже, по-моему, нравилось им.

— Да-с, замечательная страна! — кричал инженер, вытирая большую мокрую лысину крошечным платком, меньше ладони.—Величайшая страна! Здесь гении человеческого слова: Пушкин, Толстой, Достоевский! Здесь светочи науки; Ломоносов, Лобачевский, Менделеев! Здесь величайшие вожди человечества—Владимир Ильич Ленин! Сталин! И вот, теперь, здесь же появляется лозунг: „догнать и перегнать"! Кого же догнать и перегнать? Америку-с! Да-с, Америку! Это мы-с! Это наша советская Россия! Наша страна-с! Богатейшая страна по своим ископаемым, по своим природным ресурсам. И народ замечательный, умный, талантливый, великий!.. И мы, инженерно-технические работники, должны помочь этому великолепному начинанию. Да-с! Приветствовать должны!

Я спросил соседа:

— Откуда он, выступающий-то?

— Из бюро ИТС.

— Он правильно говорит,— сказал я.

Идя домой с этого собрания, я вспоминал слова инженера, его походку, и думал:

---

* Из книги „Мастера связи", выходящей в Связьиздате.

„Для того, чтобы помогать, надо, чтобы каждый из нас изо всех сил работал на своем месте, и при этом как можно лучше. Вот я, подручный слесаря. И если я думаю, что буду самым лучшим подручным слесаря во всем Советском Союзе, то, несомненно, многим же из подручных слесарей такая же мысль придет в голову. А если каждый будет так думать, то мы все в совершенстве овладеем своим делом, а это и нужно".

Тогда я и перестал думать о повышении, а начал стараться работать так, чтобы стать самым лучшим подручным слесарем в Советском Союзе. И тут у меня все стало ладиться, и вскоре меня сделали слесарем, а затем слесарем-инструментальщиком.

У меня оставалось свободное время. По совету одного инженера я начал изучать английский язык, чтобы читать литературу по радио. В мастерской скоро мне уже стали поручать монтажи приемников, передатчиков и усилителей. Давали только принципиальную схему и основные задания, а ряд деталей я должен был сам рассчитать, сконструировать, а затем выполнить. В конструировании приемников я прибегал к упрощениям и рационализаторским усовершенствованиям. Первое свое изобретательское предложение я зарегистрировал в БРИЗ только в 1931 году, а за год до этого „Радиолюбитель", ныне „Радиофронт", в № 10 напечатал мою первую статью „Самодельный динамик".

В нашей мастерской, на Пушечной, было уже тесно. Мы переезжаем в лучшее помещение на Никольскую, но вскоре и там нам тесно, и мы едем еще... То же самое было с людьми, работающими в этой мастерской: они росли, поднимались, наполнялись новым, более современным и крепким содержанием, — и если я рассказываю сейчас о себе, то только потому, что таких жизней, как моя, — много.

* * *

В 1930 году я начал учиться, и тут я понял, что вся прежняя моя усталость и нагрузки—это пустяки в сравнении с тем, что мне пришлось делать теперь. На работу я выходил рано утром и, окончив работу на заводе, шел в институт. Маршруты мои были почти каждый день разные. Институт своего помещения не имел, и лекции читались в самых разнообразных местах. Из института я возвращался часов в 12 ночи, ложился спать, но от усталости нередко не мог уснуть. В борьбе с бессонницей проходило время, а там уж брезжит рассвет и пора вставать. Особенно трудно стало, когда я перешел на последний курс института и когда надо было выполнять ряд заданий по специальным дисциплинам. Тогда я поступил так: три дня я работал на заводе, а три дня— в институте, где в это время исполнял уже обязанности преподавателя в своей же группе по курсу усилителей низкой частоты.

В 1935 году я окончил Институт связи, сдав на „отлично" дипломную работу. Государственная квалификационная комиссия отметила, что разработанная мною тема „Расчет трансформаторов низкой частоты" представляет широкий интерес, и постановила ее опубликовать.

Книгу выпустил Связьтехиздат.

Теперь радиозавод уже трудно и сравнить с крохотной мастерской на Пушечной улице, принадлежащей „коллективу безработных". В этом заводе больше двух тысяч рабочих, и за десять лет он выпустил продукции на многие миллионы рублей. Мне приятно и радостно сознавать, что я — член славного коллектива этого завода, что здесь я работаю инженером-консультантом по проектированию аппаратуры.

Как я уже говорил, впервые свое изобретательское предложение об объединении действия двух трансформаторов я зарегистрировал в 1931 году. После этого последовал ряд мелких рационализаторских усовершенствований и одно из более серьезных — усовершенствование выпрямителя 1-8, давшее 50 тысяч рублей годовой экономии. Но самое серьезное— впереди.

Усилитель—громоздкий аппарат. Его коэфициент полезного действия очень низок. Небольшая подстанция в 3 киловатта требует помещения для шести больших 500-ваттных усилителей, а потребляет электроэнергии от сети такая подстанция 25 киловатт. Это, несомненно, тормозит развитие радиофикации страны. И меня давно привлекала мысль о коренной перестройке усилителей.

Конструкторская мысль настойчиво пыталась решить проблему увеличения мощности и коэфициент полезного действия усилителей, не увеличивая при этом искажений.

Проблема мощности неизбежно упиралась в проблему наибольшего использования кпд ламп.

Были известны два режима работы ламп: один из них, так называемый режим „А", в котором работают современные мощные усилители, представлял далеко не совершенное решение задачи. Приходилось мириться с очень малым использованием кпд ламп (порядка 12%).

Тем больший соблазн представлял второй режим („В"). Он позволял увеличить кпд усилителя, примерно, в 2,5 раза, а при увеличении амплитуды подводимых колебаний, работая на сгибе характеристики с заходом в область положительных напряжений на сетке (режим „АВ"), увеличить промышленный кпд до 40%.

Но, примерно, в такой же степени увеличивались при переходе на этот режим и искажения.

К весне 1937 года я сделал заявку на разработанный мною способ повышения мощности усилителей ВУО-500.

Радиозавод № 2 мог не проектировать более мощные усилители, как предполагалось раньше, и можно было надеяться, что удастся сберечь много материальных средств, а главное—энергии людей. БРИЗ отпустил средства на осуществление моего предложения. Группа инженеров, под моим руководством, занялась проектировкой нового усилителя УО-1500. Мы работали два месяца без передышки, без отдыха, и нам удалось добиться (как раз в те сроки, которые мы указали в начале работы) того, что мощность нового усилителя при вдвое меньшем количестве ламп (по сравнению с ВУО-500) стала в три раза больше, т. е. равна 1500 ватт! Таким образом, в новом усилителе одна лампа отдает мощность в шесть раз больше, чем прежде, и при этом размеры нового усилителя значительно меньшие, чем размеры ВУО-500.

Основная трудность заключалась в разработке устойчиво действующей схемы отрицательной обратной связи.

Попытка применить отрицательную обратную связь к усилителям низкой частоты не нова. Примерно, с 1936 г. в зарубежной технической литературе появлялись статьи на эту тему. Принцип работы схемы обратной связи сводится в основном к уничтожению искажений на выходе. Это достигается тем, что напряжение, снятое с выходной нагрузки усилителя, подается вновь на вход, но в противофазе.

После ряда опытов, в конце 1937 г., я разработал вариант схемы, отличавшийся от ранее известных и уменьшавший искажения, не уменьшая мощности на выходе. Кроме того, была совершенно уничтожена опасность самовозбуждения.

Наш первый усилитель с отрицательной обратной связью был в основном старым 500-ваттником, из которого удалили половину ламп, поставили оставшиеся в другой режим, применили отрицательную обратную связь и получили на выходе 1,5 kW.

Комиссия НКСвязи, принимая новый усилитель, отметила, что метод компенсации, предложенный инж. Цыкиным, вносит переворот в технику усилителестроения и что экономия при замене прежних усилителей новыми, по ориентировочным данным, достигает четырех с половиной миллионов рублей. Возможно, что похвала эта преувеличена, но все же приятно чувствовать, что труды наши не пропадают даром!

Однажды, когда ночью я готовился к лекциям, раздался стук в дверь и вошел рабочий радиозавода № 2, живущий со мной по соседству.

— На заводе просят вас приехать пораньше.

— Пораньше? Ладно. А что такое случилось?

— Усилитель УО-1500 дает клирфактор 17%.

17%—это много! От силы должно быть 2—3%. Мысленно я прослеживаю весь процесс работы усилителя. Здесь? Нет, не может быть ошибки, здесь все в п рядке. Здесь? - тоже нет. В чем же дело? Утром инженер—начальник группы, занятый постройкой УО-150 , сообщает по телефону, что нашли ошибку, стало уже 10%, а не 17%.

— Это никуда не годится. Нужно проверить всю схему,— говорю я.

А проверка схемы—громадная работа. Измеряем, вычисляем, чертим, подбираем материал. Проходит час, два, пять, восемь. К полуночи кончаем измерения. Еще раз перечитываем весь ход записей. Да, так и есть. Вот здесь была ошибка!..

* * *

В Институте связи я читаю лекции о выпрямителях. Теперь это моя основная специальность. Говорят, что я хорошо изучил ее. Это не совсем так. Мне лучше известны мои пробелы в этой области, и гораздо приятнее сознавать, что я могу преодолеть их, могу многому научиться. И я учусь. Чтение лекций, печатание своих работ я рассматриваю как возможность поделиться своими знаниями.

Очень часто ко мне приходят консультироваться студенты. Беседуя с ними, я думаю о новых кадрах советской интеллигенции, настойчиво и непоколебимо пробивающих себе путь к знанию. Я думаю о слесарях, токарях, комбайнерах, шоферах, которые тесной толпой заполняют аудитории вузов. Я, бывший слесарь, думаю об этом и чувствую себя гордым гордостью советского человека.



На занятиях в радиокружке Текстильного института (Москва)

От радиолюбителя—до автора учебника

И. П. Жеребцов

Еще в возрасте 10—12 лет я начал увлекаться физикой и электричеством. В промежутках между сооружением самодельных автомашин, поездов и кораблей изготовлялись элементы Вольта, Грене, Лекланше. Какое громадное удовольствие получал я, когда накаливалась лампочка от карманного фонарика! Я „делал“ домашнее „электрическое освещение“, электрический звонок. Затем началось „производство“ моторчиков, динамо, индукционных катушек и других интересных вещей.

Жадно глотал я популярные книги по электротехнике, всякими правдами и неправдами добывал различные винтики, проводнички, контактики и прочие „ценнейшие“ предметы, которые на языке окружающих именовались просто „барахлом“.

В 1924 году один товарищ, который, кстати сказать, сейчас имеет совсем иную специальность, стал меня уговаривать заняться радиолюбительством.

Сначала мне казалось, что сборка радиоприемника для слушания передач из эфира—дело неинтересное. Я считал, что интереснее построить маленькие примитивные передатчик и приемник и вести с ними опыты по радиосвязи на небольшом расстоянии. Однако, когда я впервые принял передачу на детекторный приемник, то окончательно решил сделаться радиолюбителем.

И вот первый приемник с самодельным детектором и одноухим телефоном построен. Натянута с опасностью для жизни антенна из обожженного звонкового провода. Вот уже рука ищет чувствительную точку на кристалле, и вдруг... в телефоне раздается какой-то громкий музыкальный звук. Но почему-то он не похож на концертную музыку.

В чем дело?

Может быть, это таинственные сигналы с другой планеты?

Увы! Это была всего-навсего местная искровая телеграфная рация, на которой иногда, видимо, нажимали продолжительно ключ, и от этого получался непрерывный музыкальный тон.

Долго я не мог „поймать“ соседнюю радиовещательную станцию, расположенную на расстоянии 60 км. Когда же, наконец, ее удалось услышать моей радости не было границ.



Я наслаждался еле слышными звуками концертов, оперетт и других передач.

Конечно, после этого приемник много переделывался и неоднократно изменялось устройство антенны. Короче говоря, мне хотелось „выжать“ из „бедного детекторника“ все, что можно.

Но вот появились первые лампы „Микро“. К приемнику Шапошникова пристраивается ламповый детектор, затем изготовляется традиционный регенератор с гигантскими сотовыми катушками. Переменный конденсатор, конечно, самодельный. Под столом—несметное количество всяких элементов для накала и анода.

С замиранием сердца были приняты первые дальние советские и заграничные станции. Эти успехи были, наконец, оценены родными и знакомыми, почувствовавшими определенное уважение к таинственным звукам из эфира.

Дальше идет непрерывное домашнее радиостроительство. Номера „Радиолюбителя“, „Радио всем“, „Новости радио“, книги по радиотехнике „ловятся“ и „проглатываются“. Одновременно начинается работа по руководству радиокружком у себя в школе. Радиоприемники изготовляются для знакомых.

В это время из литературы я узнаю о коротких волнах. Вот она—новая, захватывающая область!.. Скорее окунуться в нее! Скорее овладеть коротковолновым „всемирным“ эфиром!

Несколько месяцев упорного слушания уроков Морзе из Москвы, перебиваемых, как на зло, местными „морзянками“, дают мне „право“ на прием коротких волн.. В 1928 г. я впервые стал слушать на одноламповый коротковолновый „Шнелль“.

Скоро „весь мир“ был покорен мною!..

Спешно фабрикуются самодельные QSL-карточки и рассылаются во все концы земного шара.

Первые ответные карточки вызвали неописуемый восторг..

Переезд в Ростов-Дон для учебы на физико-техническом отделении педагогического факультета Ростовского университета ознаменовался моим активным участием в работе СКВ. Я вел там кружки, строил рацию, работал на ней. Никогда не забуду моего первого QSO. Во время него я волновался, как никогда в жизни.

В 1929 г. я получил разрешение на собственный передатчик „EU 6AP“.

До 1931 г. я активно „возмущал“ эфир на Северном Кавказе.

Одновременно я вел преподавательскую работу на различных радиокурсах, был техническим консультантом и заведующим лабораторией ОДР.

Переезд в Ленинград в 1931 г. заставил меня сменить позывной на „EU 2ES“. С этим позывным я долго работал в эфире и получил первую премию в тэсте трех городов: Москва, Ленинград, Харьков. Затем позывной был изменен на „U 1PA“.

Несколько лет я активно работал в ЛСКВ. Был бессменным преподавателем курсов и кружков. С 1931 г. начал печатать статьи в „Радиофронте“ и „Радио“.

Годом позже я написал первую брошюру для популярной радиобиблиотеки: „Электрические колебания и резонанс“. Свою специальность—преподавателя физики—я решил окончательно сменить на радиотехнику, поступив во Всесоюзный заочный индустриальный институт на радиоотделение.

Наряду с учебой я непрерывно занимаюсь преподавательской и литературной работой в области радио. Сейчас я особенно увлекаюсь электронными лампами, усилителями низкой частоты и радиоизмерениями. По этим предметам я сейчас преподаю и веду по ним лабораторные работы. Последняя моя большая литературная работа — помимо ряда брошюр и небольших книжек—„Учебник радиолюбителя“ (техминимум 1 ступени). Этой книгой я старался создать популярный учебник электро- и радиотехники для радиолюбителей на основе своего десятилетнего стажа педагогической работы.

Если мои статьи и книги принесут пользу советским радиолюбителям, помогут им повысить свою квалификацию, то это будет для меня лучшей наградой.

От детекторного приемника к телевизору

Мих. Малишкевич

Пятнадцатилетний Ваня Козуля получил свою первую зарплату и купил один наушник (на два нехватило денег). На свой детекторный приемник он принял первую концертную передачу Киевской радиостанции.

Приятное чувство оставалось недолго. Детекторный приемник, сконструированный еще в 1924 году, явно не удовлетворял Ваню. Он начал строить усилители. На рынке появились БЧ. Изготовил Ваня БЧ для себя и для клуба. Делал сам аккумуляторы.

В 1928-29 году 18-летний радиолюбитель уже руководит радиокружком в клубе железнодорожников поселка Святошино, под Киевом. Поработав основательно над ЭКР'ами, тов. Козуля затем построил и РФ-1.

К этому времени в район, где живет Козуля, провели электроэнергию.

В 1935 г. он начал увлекаться телевидением. Много неудач терпел он, пока был построен и начал работать телевизор Б-2. Часто казалось, что вырисовываются очертания телепередачи, но... это была лишь пылкая фантазия.

Постройкой телевизора с зеркальным винтом Сурменева был отмечен новый этап работы—пропаганда телевидения. В дни и часы передач телевидения к дому в поселке завода „Большевик“, где живет Иван Григорьевич Козуля—слесарь-лекальщик завода, собирались рабочие, жаждавшие посмотреть и убедиться, что можно не только „слышать“, но и „видеть“ Москву.

Тов. Козуля не только конструктор, но и активист-общественник. Он—участник Киевской и 4 Всесоюзной заочной радиовыставок. Для 5-й ЗРВ т. Козуля заканчивает телеприемник с фиксированной настройкой.

Совет по радиолюбительству при Украинском радиокомитете провел на заводе „Большевик“ специальное заседание, где член этого совета Иван Григорьевич Козуля рассказывал о своем конструкторском росте за 15 лет. Здесь же он демонстрировал образец разработанного им телевизора, годного для массового производства.

Радиолюбительский совет постановил: ходатайствовать перед заводоуправлением завода „Большевик“ о том, чтобы наладить в цехе ширпотреба производство телевизора т. Козули.

* * *

Таков путь радиолюбителя т. Козули—путь, который он прошел от детекторного приемника до телевизора собственной конструкции, рекомендуемого в массовое производство.

Совхозам—образцовую радиосвязь

Г. Филимонов

За годы сталинских пятилеток совхозы превратились в мощные зерновые и животноводческие хозяйства—в фабрики зерна и мяса.

Оперативное руководство отдельными звеньями этого хозяйства требует хорошо налаженной связи. Таким средством связи в совхозах должно явиться радио.

Партия и правительство, уделяя большое внимание развитию совхозов, снабдили их значительным количеством малых политотдельских радиостанций типа МРК-0,001. Там, где работа станций налажена, руководители совхоза получают возможность быстро и четко руководить всеми участками своего хозяйства.

Однако, еще значительная часть директоров совхозов недооценивает возможностей и ценности радиосвязи.

Так, в совхозе имени Сталина (Южно-Казахстанская область, директор т. Дунаев) имеется 7 радиостанций. Все они молчат из-за отсутствия питания. Неоднократные просьбы радиотехника о приобретении питания для раций ни к чему не привели.

Директор совхоза использует для связи курьеров, лошадей и автомобили, растрачивая для этого драгоценное время и деньги, но упорно не хочет наладить радиосвязь, которая смогла бы оказать ему неоценимую помощь в руководстве хозяйством. Такие примеры, к сожалению, далеко не единичны.

В ряде совхозов аппаратура или бездействует или расхищена при полном попустительстве со стороны директоров совхозов.

Улучшение оперативного руководства совхозным хозяйством требует образцовой радиосвязи.

Необходимо во всех совхозах, имеющих „политотдельские“ радиостанции, использовать их для диспетчерской связи.

Успех радиодиспетчеризации во многом зависит от директора совхоза, от того, кому он доверит это многообещающее дело. Радиодиспетчер должен хорошо знать все хозяйство совхоза. Получив суточное задание от директора, он должен быстро связаться со всеми участками хозяйства и непрерывно вести контроль за выполнением той или иной работы, передавать оперативные указания.

Внедрение радиодиспетчеризации позволит лучше использовать машинно-тракторный парк, ликвидировать простои трактористов по неуважительным причинам, холостые пробеги тракторов. Радиодиспетчеризация позволит более рационально использовать рабочее время обслуживающего персонала совхоза.

Радиодиспетчеризация поможет директорам совхоза поднять на более высокую ступень организацию всех звеньев совхозов. Для этого необходимо привести существующую систему радиосвязи в образцовый порядок.

Большую помощь в организации диспетчеризации в совхозах должны будут оказать наркоматы совхозов республик, которые еще не занимаются по-настоящему радиохозяйством. В первую очередь это касается Управления зерносовхозов Украины и Крыма (руководитель главка т. Фомин), Управления зерносовхозов Юга и Востока (руководитель главка т. Сысоев), Главного управления овцеводческих совхозов (начальник т. Васильев).

Руководство Союзного Наркомата совхозов должно положить конец существующей недооценке радиосвязи в самой системе Наркомата!

Один из лучших

В. Козлов

В прошлом году в селе Горки, Червенского района, Минской области, при неполной средней школе организован был радиокружок.

В него записалось 32 радиолюбителя — учащиеся школы и комсомольцы-колхозники села. Технической базой для занятий кружка, которым стал руководить преподаватель физики т. Адамчук, явился физический кабинет школы. Здесь, наряду с изготовлением наглядных пособий по изучению радиотехники для физического кабинета, радиолюбители строили детекторные и ламповые приемники.



На занятиях радиокружка

Сельских энтузиастов радиодела не смущала трудность получения радиодеталей. Строя аппараты, они осуществляли свою заветную мечту — слушать Москву! Девятнадцать примитивных, очень простых конструкций проходили последние испытания. За двумя парами телефонных трубок и единственным громкоговорителем „Рекорд", из общего наличия оборудования физического кабинета школы, приходилось стоять в очереди.

Увлечение радиоделом не было случайным. Когда кружковцы закончили „теоретический этап" и часть их сдала нормы на значок „Активисту-радиолюбителю", начался второй этап — закрепление достигнутых знаний. Это достигалось практической работой по изготовлению приемников и подтверждением звания активного радиолюбителя-общественника, как застрельщика и организатора радиофикации села.

Село Горки до организации радиокружка мало чем отличалось в отношении использования радио от большинства других сел области. Радиофикация села была крайне запущена. Причины эти были все те же: многочисленные радиофицирующие ведомства не в состоянии установить,

кто же из них должен по-настоящему радиофицировать колхозную деревню.

Кружок радиолюбителей в Горках поставил перед собой задачу—прежде всего учесть все эфирные радиоточки в селе, а затем заставить их работать. Кружковцы отлично справились с этой задачей. В исторические дни работы XVIII съезда ВКП(б) все эфирные точки села Горки работали. У приемников коллективного слушания устанавливалось дежурство. Каждый радиолюбитель был прикреплен к приемнику и следил за его работой, не допуская неисправности.

С большой радостью рассказывали отличники учебы об этой работе. Они гордились тем, что в дни работы XVIII съезда партии им было доверено управление приемниками, которые были ими хорошо изучены на практике и в случае необходимости быстро исправлялись. Готовясь к обслуживанию радиоприемников, кружковцы добыли дополнительные комплекты запасных ламп и батарей. Среди радиолюбителей развернулось социалистическое соревнование.

— Радиокружок дал нам очень много,—заявили радиолюбители-активисты,—многие из нас имеют теперь свой приемник. Часть радиолюбителей заканчивает монтаж своих конструкций, которые будут установлены, как только удастся приобрести антенный канатик, телефонные трубки и громкоговорители.

К сожалению, магазин сельпо такими деталями не торгует, а Минский областной радиокомитет и районный отдел народного образования не интересуются нашей работой и не помогают нам.

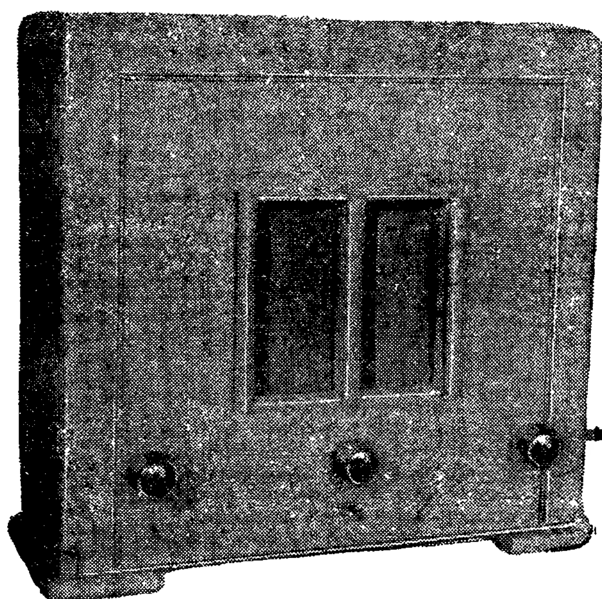
Наша дальнейшая задача — еще глубже изучить радиотехнику, организовать из числа значкистов кружок 2 ступени, смонтировать радиопередвижку и оборудовать новую радиоаудиторию при сельсовете.

Директор неполной средней школы т. Гавриленко и председатель сельсовета т. Губский активно содействуют развитию радиолюбительства на селе. Радиокружку они отпустили средства, предоставляли машины в распоряжение приемной комиссии во время сдачи норм на значок и для экскурсии на районный радиоузел.

Желающих изучать радиотехнику в Горках так много, что пришлось организовать еще один кружок I ступени.



Первые значкисты села Горки



1-V-1 ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ

Лаборатория „Радиофронта“

Ниже приводится описание разработанного в лаборатории журнала „Радиофронт“ дешевого 3-лампового приемника, простого по конструкции и схеме, смонтированного в одном ящике с выпрямителем и динамическим громкоговорителем с постоянным магнитом. Большинство примененных в приемнике деталей—фабричные.

Схема приемника 1-V-1 для начинающих приведена на рис. 1. Схема весьма проста. Так, например, контур в цепи сетки первой лампы ($Л_1$) СО-124 не настраивается, что дает возможность радиолюбителю обойтись без сдвоенного агрегата конденсаторов или сдваивания двух отдельных переменных конденсаторов.

Также упрощен и удешевлен выпрямитель. Силовой трансформатор взят самый дешевый (ТС-26), а дроссель фильтра заменен сопротивлением.

Остановимся на схеме приемника. C_1—переменный конденсатор, включенный в цепь антенны, служит для регулировки громкости; кроме того, он способствует увеличению избирательности приемника. Включение конденсатора C_2 также увеличивает избирательность приемника. В цепь управляющей сетки первой лампы $Л_1$ (СО-124) включена ненастраивающаяся катушка Dp_1; в качестве ее использован дроссель высокой частоты, имеющий небольшую собственную емкость. Для этой цели лучше всего подходит дроссель с 17 секциями, выпускаемый Киевским радиозаводом. Общее число витков дросселя—5000. В цепи анода лампы СО-124 находится дроссель высокой частоты Dp_2, препятствующий токам высокой частоты проникать в цепь питания приемника. На этом месте можно поставить дроссель с меньшей индуктивностью, например, дроссель завода „Радиофронт“, имеющий всего две секции по 600 витков в каждой.

На экранную сетку лампы СО-124 подается напряжение через сопротивление R_2. Постоянный конденсатор C_4 служит для отвода токов высокой частоты в катод лампы.

За счет падения напряжения на сопротивлении R_1, включенном в цепь катода $Л_1$, на управляющую сетку этой лампы подается постоянное отрицательное смещение, необходимое для нормальной работы высокочастотного каскада. Постоянный конденсатор C_3 блокирует это сопротивление.

Колебания, поступившие в приемник и усиленные первой лампой, по-

-ступают на сетку второй—детекторной лампы $Л_2$ (СО-118) через переходной конденсатор C_5. В цепь сетки детекторной лампы включен настраивающийся контур, состоящий из катушек L_1 и L_2 и переменного конденсатора C_9. Переключение катушек осуществляется переключателем $П$. При закороченной катушке L_2 принимаются станции средневолнового диапазона, а при последовательно включенных катушках L_1 и L_2—длинноволнового.

На контур детекторной лампы задается обратная связь катушкой L_3, индуктивно связанной с катушками L_1 и L_2. Катушка L_3 не секционированная, она свободно передвигается по каркасу. Это сделано для подбора наивыгоднейшей величины обратной связи. Регулировка обратной связи производится при помощи переменного конденсатора C_{10}. В цепь обратной связи включен постоянный конденсатор C_6, предохраняющий выпрямитель в случае короткого замыкания между пластинами переменного конденсатора C_{10}. В анодную цепь лампы СО-118 включен постоянный конденсатор C_7, способствующий более плавному возникновению генерации. Для преграждения пути токам высокой частоты в цепь питания и каскад низкой частоты, в анодную цепь лампы СО-118 включен дроссель высокой частоты $Др_3$. Кроме дросселя, в анодную цепь лампы СО-118 включено нагрузочное сопротивление R_4. Сопротивление R_5 и конденсатор C_{11} служат развязкой.

Конденсатор C_8 и сопротивление R_3 составляют гридлик детекторной лампы.

Напряжение звуковой частоты из анодной цепи лампы СО-118 подводится через конденсатор C_{15} к управляющей сетке лампы СО-122 ($Л_3$), являющейся усилителем низкой частоты. Емкость конденсатора C_5 не меньше 5000 μμF, желательно больше. На управляющую сетку лампы СО-122 задается отрицательное смещение, которое получается за счет падения напряжения на сопротивлении R_8, включенном в цепь катода лампы $Л_3$. Сопротивление R_8 заблокировано конденсатором C_{16} емкостью в 4—7 μF.

Напряжение на экранную сетку лампы СО-122 подается через сопротивление R_9.

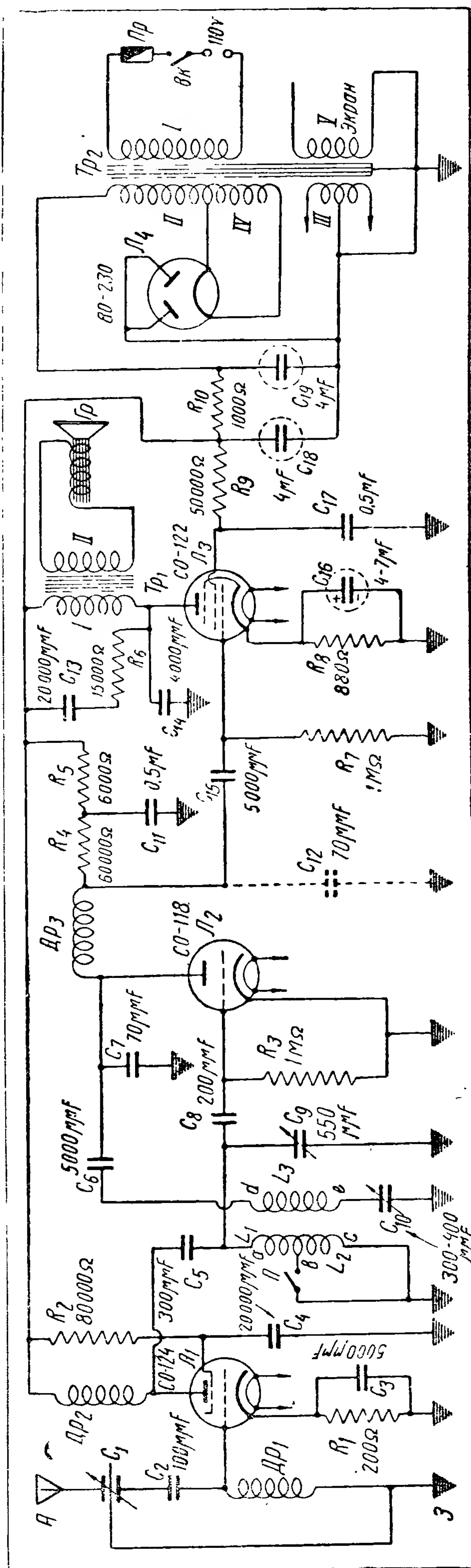


Рис. 1

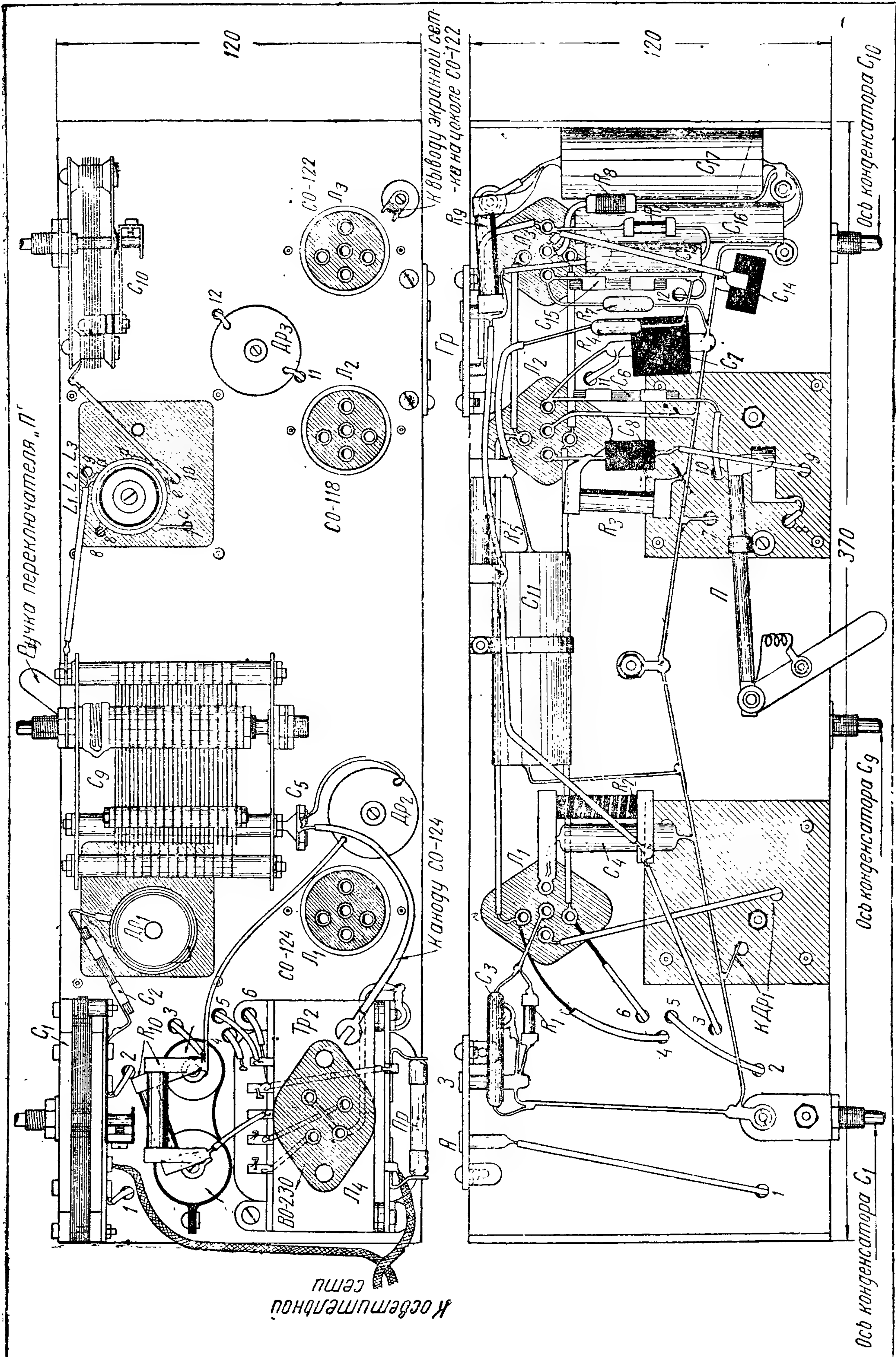

120
120
370
Ручка переключателя „П"
К выводу экранной сет-ка на цоколе СО-122
К аноду СО-124
К осветительной сети
СО-122
СО-118
СО-124
ВО-230
Ось конденсатора C10
Ось конденсатора C9
Ось конденсатора C1

Рис. 2

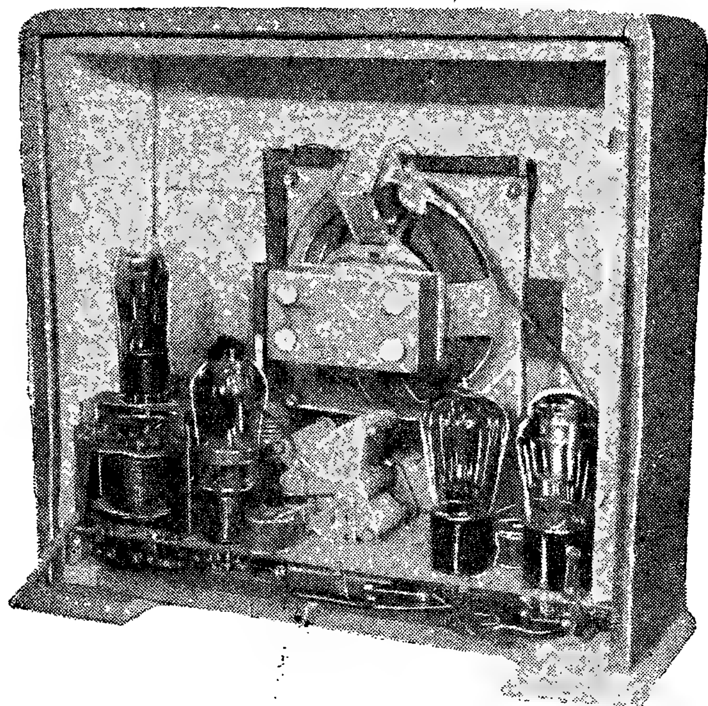


Рис. 3

В анодную цепь лампы СО-122 включена первичная обмотка выходного трансформатора Tp_1. Вторичная обмотка этого трансформатора соединена со звуковой катушкой громкоговорителя. Выходной трансформатор обычно уже установлен на корпусе динамика с постоянным магнитом типа Д-2. Параллельно первичной обмотке выходного трансформатора присоединен постоянный тонконтроль, состоящий из конденсатора C_{13} и сопротивления R_6.

В анодную цепь лампы СО-122 для предупреждения могущей возникнуть паразитной генерации включен конденсатор C_{14}.

Выпрямитель приемника выполнен по однополупериодной схеме. В нем применен кенотрон ВО-230. Силовой трансформатор ТС-26 завода ЛЭМЗО. Этот трансформатор является наиболее дешевым из имеющихся в продаже силовых трансформаторов. Первичная обмотка *I* трансформатора Tp_2 включается в осветительную сеть напряжением 110—120 V. В цепь этой обмотки включен предохранитель *Пр* на 0,25 А и выключатель *Вк*. Обмотка *II* является повышающей; обмотка *III* служит для накала ламп приемника, а обмотка *IV*, составляющая часть обмотки *II*, служит для накала кенотрона ВО-230. Обмотка *V*—экранная. Средняя точка обмотки *III* и один из концов обмотки *V* заземляются для уменьшения фона переменного тока.

Данные трансформатора ТС-26 опубликованы в № 12 журнала „РФ“ за 1937 г., и поэтому мы здесь их не приводим.

Конденсаторы C_{18} и C_{19} и сопротивление R_{10} составляют фильтр выпрямителя. Сопротивление R_{10}, заменяющее дроссель фильтра, состоит из двух параллельно соединенных коксовых сопротивлений по 2000 Ω.

КОНСТРУКЦИЯ

Приемник монтируется в ящике от динамика с постоянным магнитом Д-2. В этот ящик вставляется шасси из железа или дерева размером 370×120 mm и высотой 25 mm. Сверху

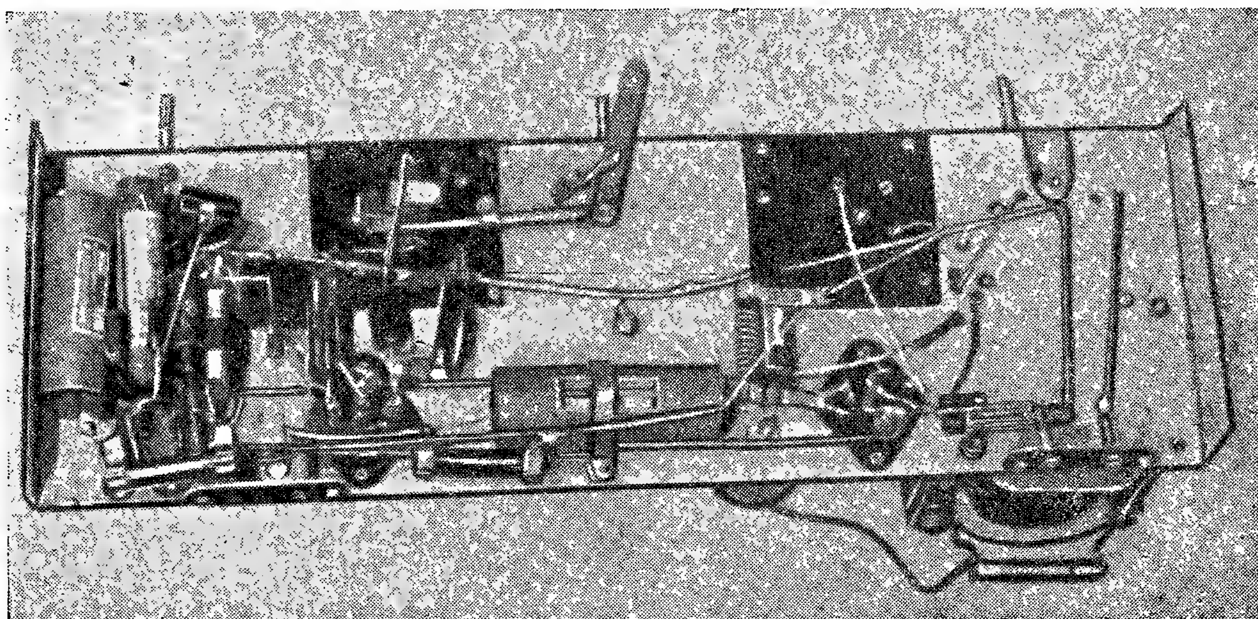


Рис. 4

шасси монтируются все основные детали, как-то: силовой трансформатор, конденсатор настройки, конденсатор обратной связи, регулятор громкости, конденсаторы фильтра, катушки настройки и дроссели высокой частоты. Остальные детали: постоянные кон-

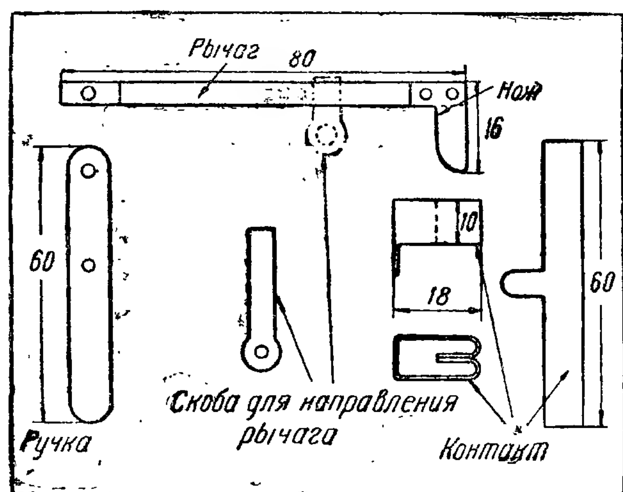


Рис. 5

денсаторы, сопротивления и пр. располагаются снизу шасси. Если шасси будет изготовляться из железа, то катушку следует монтировать на отдельном кусочке пертинакса или эбонита, который потом вставляется в вырез, сделанный в железном шасси приемника. Это позволит избавиться от большого затухания, вносимого железом в контур катушки. На этом же куске пертинакса или эбонита закрепляется зажим, в который врубается нож переключателя *П*.

Гнезда антенны, заземления и телефона крепятся на металлических угольниках к шасси с нижней его стороны. Расположение деталей приемника показано на монтажной схеме (рис. 2) и фото конструкции (рис. 3, 4). Внешний вид приемника изображен на фото в заставке.

ДЕТАЛИ

В приемнике применены, главным образом, фабричные детали. Радиолюбителю необходимо лишь изготовить катушки настройки L_1 и L_2, катушку обратной связи L_3, переключатель диапазонов *П* и выключатель сети *Вк*.

Катушки L_1, L_2 и L_3—сотовые. Катушки мотаются на каркасе из прессшпана; диаметр каркаса—20 mm, высота—50 mm (можно использовать бумажную гильзу от патрона 16-го калибра). Катушки L_1 и L_2 располагаются по краям каркаса, катушка L_3—в середине.

Катушки можно наматывать непосредственно на каркас, не пользуясь специальной болванкой для намотки сотовых катушек. В каркас вбиваются на равном расстоянии друг от друга два ряда булавок по 29 булавок в ряду. Расстояние между рядами 6 mm. Между рядами булавок прокладывается полоска бумаги в два-три слоя, чтобы готовая катушка могла свободно двигаться по каркасу. Шаг намотки катушек равен 14, т. е. провод с первой булавки первого ряда идет на 15 булавку второго ряда и т. д. Когда провод вернется опять на первую булавку, будет намотано 28 витков. После намотки катушка промазывается коллодием или шеллачным лаком и булавки удаляются.

Катушка L_1 имеет 78 витков, L_2—250 витков и катушка обратной связи L_3—80 витков. Провод ПЭШО 0,15—0,18 mm.

Переключатель диапазонов *П* изготовляется из латунного или медного прутка диаметром 5—6 mm, длиной—80 mm. Расположение и размеры переключателя показаны на рис. 5.

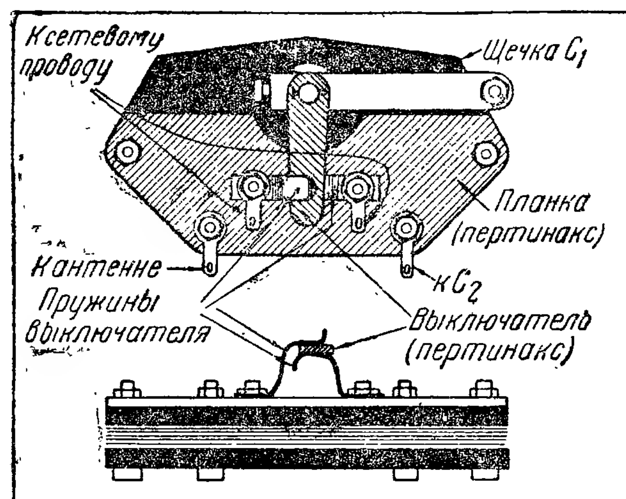


Рис. 6

Выключатель сети *Вк* монтируется на задней щечке регулятора громкости C_1. Для его изготовления необходимо иметь небольшую пружинку и кусок пертинакса. Детали выключателя и их крепление на конденсаторе C_1 видны на рис. 6.

вероятна, то приводится конструкция амортизатора, выполненного автором для гальванометра (рис. 1 — вправо от прибора) Он работает так же хорошо, как и фабричный. Корпус *10* из листовой латуни толщиной 0,25 mm; он должен быть спаян на деревянной болванке, выточенной на станке, пайка должна быть аккуратной без затеков Корпус прикрепляется тремя винтами для возможности регулировки. Поршенек *11* делается из листового алюминия и укрепляется на алюминиевой дужке.

должна свободно вращаться на болту стойки *5*, для чего на болт насаживается втулочка, показанная в разрезе на рис. 4.

Затем собирается подвижная часть прибора.

На ось *7* насаживаются эбонитовый валик, стрелка с уравновешивающими грузиками и дужка воздушного успокоителя с закрепленным на ней поршнем. Поршень сделан из алюминия, поэтому припаять его нельзя. Укрепляется он так. конец дужки надрезается на длину 1,5 mm, в поршне делается отверстие, через которое пропускается дужка,

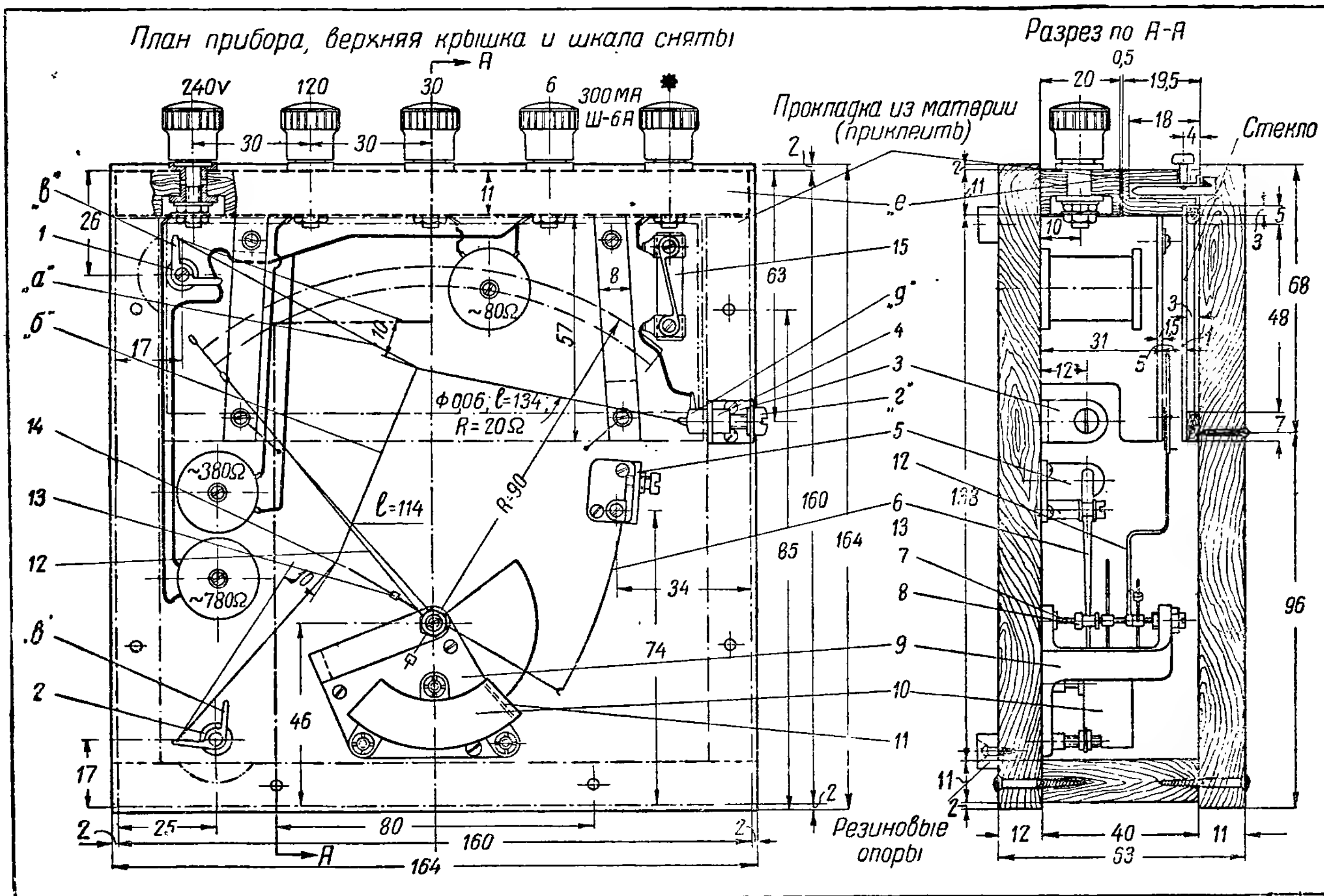


Рис. 3

Стрелка *12* изготовляется из алюминия. Она должна быть возможно тонкой и легкой и должна туго надеваться на ось. Для уравновешивания стрелки необходимы противовесы *13*, которые укрепляются на втулке на оси. Если стрелка вырезается из листового алюминия, то можно вместо отдельного противовеса вырезать стрелку вместе со стерженьком для противовеса (*12—13*—рис. 5).

МОНТАЖ ПРИБОРА

На нижней доске прибора укрепляется винтами эбонитовая или пертинаксовая планка *е*. В нее вставляются зажимы для включения прибора. Можно применить деревянную планку но тогда зажимы необходимо установить в изоляционных втулках, как показано на рис. 3.

На доске размечается согласно рис. 3 расположение стоек сверлятся отверстия собираются и укрепляются на соответствующих местах стойки *1*. *2*, *3* и *5* Стойки *1* и *2* должны быть изолированы эбонитовыми втулками Эбонитовый стержень *4* должен свободно перемещаться в отверстии стойки *3*. Пружина *6*

концы ее разгибаются в разные стороны и поршень каплей шеллачного лака закрепляется в перпендикулярном положении к дужке. Грузик и стрелка могут быть также закреплены шеллачным лаком Ролик *8* нити *а* и *б* и оттягивающая пружина *6* должны располагаться в одной плоскости, чтобы избежать перекоса и набегания шелковой нитки *14* на край ролика при вращении стрелки.

В рамку туго вставляют нижний подшипник Ось берется пинцетом, заводится сбоку, нижний конец ее опускается в нижний подшипник, а верхний конец зажимается верхним винтом Верхний винт имеет контргайку Его положение регулируется так, чтобы ось не шаталась и в то же время свободно вращалась в подшипниках.

Легкость вращения оси зависит от качества закалки и шлифовки концов оси и конических углублений в подшипниках Поэтому на данную работу необходимо обратить особое внимание и производить ее, вооружившись лупой

При хорошо сделанных подшипниках слабое дуновение на стрелку поворачивает ее на 180—270°. Когда свободное вра-

щение стрелки будет достигнуто, рамку поворачивают на 90° так, чтобы ось стрелки стала горизонтальной, и начинают регулировать равновесие стрелки, это необходимо для возможности производить измерения при вертикальном положении прибора. Если стрелка окажется внизу, то грузики необходимо отодвинуть от оси, если, наоборот, стрелка будет вверху, то грузики необходимо придвинуть к оси.

Если стрелка сделана вместе с держателями грузиков, то на эти держатели (одним из них является дужка поршенька) наплавляют по капле воска, смешанного с $^1/_5$ частью канифоли. При нижнем положении держателей часть наплавленного воска удаляется перочинным ножом.

Таким образом, можно добиться полного равновесия стрелки, т. е в какое бы положение ни поставить стрелку, она останется неподвижной.

При нулевом положении стрелки поршень должен быть выведен из корпуса успокоителя.

После окончания регулировки подвижной части ее прикрепляют шурупами к доске, выравнивая бумажными подкладками по трем точкам до получения горизонтального положения стрелки. Правильность установки проверяется при различных положениях стрелки, причем расстояние стрелки от доски при всех положениях стрелки должно быть одинаковым. Затем рамку временно удаляют с доски и натягивают проволочные нити *а* и *б*.

Нить *а* длиною 134 mm припаивается оловом с правой стороны к язычку стойки *3*, а с левой—к рычажку стойки *1*. Концы нити должны быть предварительно облужены с нашатырем. Затем необходимо нить присоединить к источнику тока напряжением 6 V и измерить ток. Почти всегда ток получается менее заданного, в данном случае 300 mA, поэтому приходится проволоку укорачивать, передвигая ее по рычажку стойки *1*.

Затем прикрепляют нить *б* (из того же материала) двойным узлом по середине проволоки *а*, а другой конец ее припаивают к рычажку стойки *2*.

После этого необходимо приготовить из картона толщиной 1,5—2 mm основание для шкалы, наклеить на него столярным клеем ватман и положить под пресс до полного высыхания.

Шкала прикрепляется к двум стойкам (рис. 2 и 3) из той же фанеры с вырезами для нитей прибора. Стойки можно укрепить винтами или приклеить столярным клеем. Шкала укрепляется к стойкам 4 латунными шурупами с круглой головкой и шайбами. Под два нижних шурупа поджимаются две пружинки для предохранения стрелки от удара и выхода за пределы шкалы. После прикрепления шкалы можно установить рамку на свое место и закрепить ее шурупами. Между стрелкой и шкалой должно быть расстояние не более 0,5 mm, причем стрелка не должна цеплять за шкалу.

Выровняв стрелку, необходимо на шкале из центра оси провести циркулем две концентрических дуги для делений. Затем отмечают на шкале нулевую и конечную точки. После этого можно укрепить на трех стойках корпус амортизатора и, отгибая дужку в ту или другую сторону, установить поршень по входному отверстию корпуса так, чтобы поршень не цеп-

Рис. 4

ляя за стенки корпуса. Для этого регулируют тремя нижними гайками положение корпуса так, чтобы поршень мог свободно проходить его весь, легко ударяя в его дно. В таком положении корпус окончательно закрепляется верхними гайками.

После этого надо на время снять шкалу и натянуть шелковую, некрученую нитку на ролик. На конце нитки делается петля, которая надевается на крючок пружины *6*, затем шелковая нитка обвивается один раз вокруг ролика, а другой ее конец перекидывается через нить *б*. При натянутой нитке нити *а* и *б* должны иметь прогибы, приблизительно соответствующие показанным на рис 3. Если нити прогнутся больше, то необходимо отклонить рычажки на стойках *1* и *2*; если же, наоборот, прогиб будет меньший, то необходимо отпустить рычажки. Когда будет найдено такое положение, при котором пружинка *6* будет достаточно оттянута, на шелковой нитке около нити *б* делают пометку чернилами. Отпустив нити, завязывают шелковую нитку двойным узлом на нити *б* в месте чернильной отметки. После этого снова натягивают проволочные нити, поправляют шелковую нитку на ролике и, придерживая пинцетом шелковую нитку, поворачивают ролик и стрелку в нулевое положение.

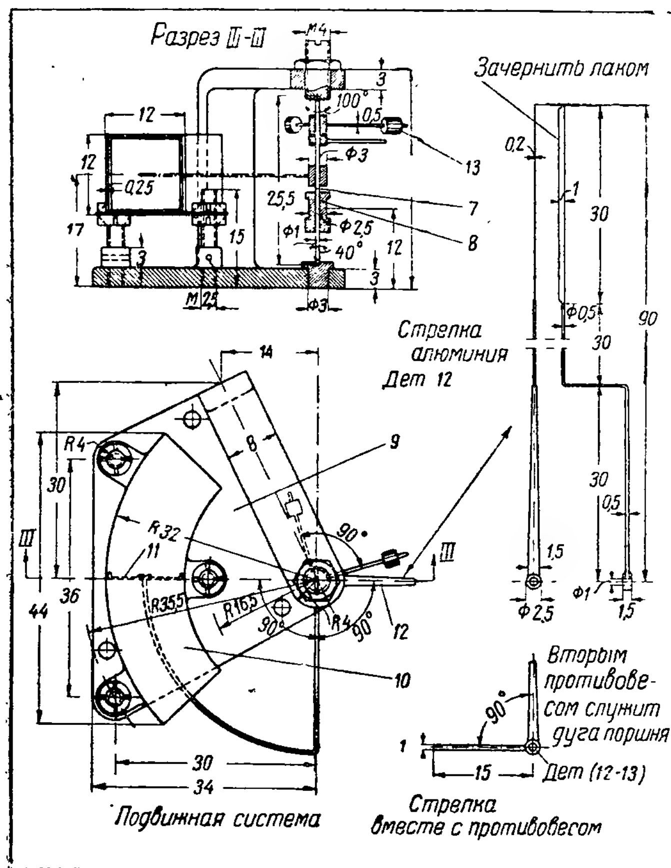


Рис. 5

Последним устанавливается предохранитель *15*. Его можно сделать из свинцовой фольги, вырезав из нее узкую полоску и наклеив последнюю на ватман. Стойку *1* и стойку *3* соединяют мягким проводом сечением не менее 1 mm² через предохранитель с двумя крайними клеммами — на „6 V“ и „0“. Соединения должны быть пропаяны. Эти же клеммы будут служить и для измерения силы тока на 300 mA без шунта и на 6 A — с шунтом.

РЕГУЛИРОВКА И ГРАДУИРОВКА ПРИБОРА

После сборки и монтажа прибора можно приступить к его регулировке и градуировке. Градуировку прибора необходимо производить по точным приборам, а не приблизительно по напряжению аккумуляторов или элементов.

Предварительно необходимо снять верхнюю крышку со стеклом, обязательно оставив боковые стенки на нижней доске.

Прежде всего проверяют полное отклонение стрелки при напряжении 6 V. При этом стрелка может либо не дойти до отмеченного ранее на шкале крайнего правого положения, т. е. до деления „6 V“, либо перейти эту отметку.

Отклонение стрелки зависит от прогиба нитей *а* и *б*; поэтому в первом случае необходимо уменьшить прогиб этих нитей, ослабив немного пружинку *6*. После этого, придерживая пинцетом шелковую нить, надо установить стрелку снова на нуль. Если ослабление пружинки недостаточно, то необходимо подтянуть проволочные нити *а* и *б*, отклонив рычажки стоек *1* и *2* влево. От этого прогиб нитей уменьшается, но зато при включении тока они дадут больший прогиб, а значит, и больший угол отклонения стрелки. Нельзя увлекаться чрезмерным натяжением нити *а*, так как она может оборваться.

Если стрелка перешла крайнюю правую отметку, поступают наоборот.

Если подобные изменения прогиба нитей *а* и *б* не дадут положительных результатов, то это укажет на неправильный диаметр ролика. В первом случае диаметр его велик, а во втором случае — мал. После изменения диаметра ролика необходимо снова повторить всю регулировку прибора.

Добившись нулевого положения стрелки и крайнего отклонения ее при заданном напряжении 6 V, можно закрепить шелковую нитку на ролике: для этого накладывают на нить на ролике, примерно, по середине дуги обхвата или ближе к концу, идущему к нити *б*, маленький восковой шарик и расплавляют его нагретым паяльником.

Покончив с установкой стрелки в крайних положениях, можно приступить к градуировке шкалы. Для этого соединяют прибор параллельно с контрольным вольтметром и, изменяя подводимое к вольтметру напряжение, отмечают карандашом на дуге шкалы, против стрелки, деления, соответствующие 1, 2, 3, 4 и 5 V. Точно так же следует дуги между делениями целых вольт разбить на деления по 0,2 V. Дуга между 0 и 1 V очень мала, поэтому на ней следует только определить деление для 0,5 V. При градуировке необходимо включать ток только на 1—3 sec для отметки деления карандашом и для проверки положения нуля, а не держать прибор длительно под током, так как в последнем случае, ввиду отсутствия компенсатора, показания прибора могут быть иными. На практике приходится измерять напряжение только кратковременным присоединением прибора, поэтому и градуировать необходимо в таких же условиях.

Добавочные сопротивления должны быть изготовлены из манганина или константана и намотаны бифилярно. Для добавочных сопротивлений на 30, 120 и 300 V берется прово-

лока диаметром 0,3 mm, а для шунта на 6 A — диаметром от 0,8 до 1,5 mm.

Длина проволоки добавочных сопротивлений вначале определяется расчетом, а затем подгоняется по вольтметру переменного или постоянного тока при полном отклонении стрелки. Одни концы добавочных сопротивлений присоединяются ко второй правой клемме, другие по очереди соответственно — к 3, 4 и 5 клеммам.

Шунт может быть сконструирован в виде отдельной вилки (рис. 4), на эбонитовой планке или же в виде катушки, которую можно установить внутри прибора. В последнем случае надо сделать с правой стороны прибора выдвижной контакт для присоединения шунта ко второй клемме при измерении силы тока.

После нанесения делений в карандаше снимают шкалу, вычерчивают в карандаше деления, обводят тушью и проставляют цифры и необходимые надписи.

На этом монтаж и градуировка прибора заканчиваются.

Прибор для обучения радиолюбителей азбуке Морзе

Московская артель „Телефонстрой" подготовила к выпуску на рынок новую техническую игрушку—детский прибор для обучения азбуке Морзе (см. рис. 1). Комплект может быть использован детскими техническими станциями, дворцами пионеров, школами и юными радиолюбителями на дому.

Новая игрушка состоит из двух одинаковых приборов. В каждый из них входят: миниатюрный ключ Морзе, батарейка для карманного фонаря, переключатель, лампочка на 3,5 V с молочным или красным стеклом и зуммер.

Переключатель на три положения позволяет осуществлять прием на слух при помощи зуммера, или зрительный прием—световыми вспышками. Правильность передаваемых сигналов может контролироваться на передающей стороне инструктором также при помощи лампы или на слух.

При помощи новой игрушки юными радиолюбителями может быть установлена телеграфная связь между отдельными комнатами одной квартиры или между соседними квартирами при небольшом расстоянии между ними (10—15 m). Связь может быть установлена и на большие расстояния; для этого необходимо применить более толстую проволоку (к приборам прилагается проволока 0,5 mm) или дополнительные батареи.

К игрушке будет приложена инструкция с описанием, схемой и азбукой Морзе.

Выпуск детского комплекта для изучения азбуки Морзе артель предполагает начать с III квартала, причем до конца года их должно быть выпущено 6000 штук. Стоимость комплекта—около 30 рублей.

Выпуск нового прибора следует всячески приветствовать,—он будет способствовать развитию у юных радиолюбителей интереса к электричеству, радио и связи.

К сожалению, прибор имеет ряд недостатков. Примененный в нем ключ неудачен по своей конструкции. Кроме того, он имеет очень тугой ход. Желательно, чтобы в приборе был применен нормальный телеграфный ключ, хотя бы облегченного типа.

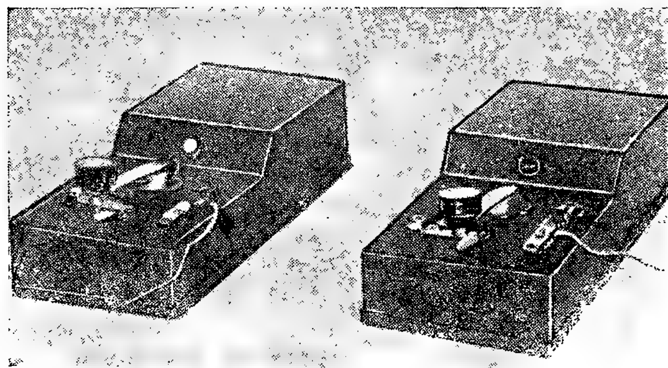
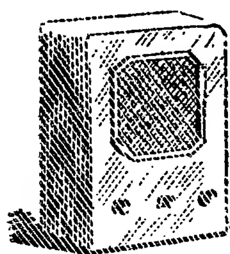


Рис. 1

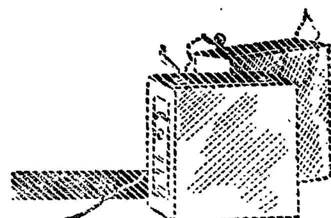
Далее, сопротивление катушки зуммера взято слишком малым, что приводит к быстрому разряду батареи, питающей зуммер.

Но, вместе с тем, выпущенный артелью „Телефонстрой" прибор, рассчитанный на юных радиолюбителей, является безусловно нужным и полезным пособием, которое найдет себе применение не только среди юных радиолюбителей, но также и в радиотехкабинетах, кружках по изучению азбуки Морзе и пр.

В. З.



Испытатель БАТАРЕЙНЫХ ПРИЕМНИКОВ



(Премирован грамотой на 4-й ЗРВ)

В. Якобсон
(Воронежская обл.)

Прибор предназначен для проверки режима ламп прямого накала, например, УБ-110, УБ-107, ПБ-108, СБ-154, СБ-155, УБ-152, СБ-147 и др. Внешний вид прибора показан на рис. 1, а его схема — на рис. 2.

При помощи прибора можно в действующем приемнике измерить напряжения накала, анода и экранной сетки, а также токи анода.

Измерительным прибором служит любительский вольтмиллиамперметр. Хотя он и не дает точных показаний, но, при тщательной регулировке, точность его будет вполне удовлетворительна для любительских измерений.

Пользование прибором очень простое. При измерениях нужно из приемника вынуть лампу и вставить ее в ламповое гнездо на приборе. В приемник вместо лампы в ее гнездо вставляется ламповый цоколь, которым

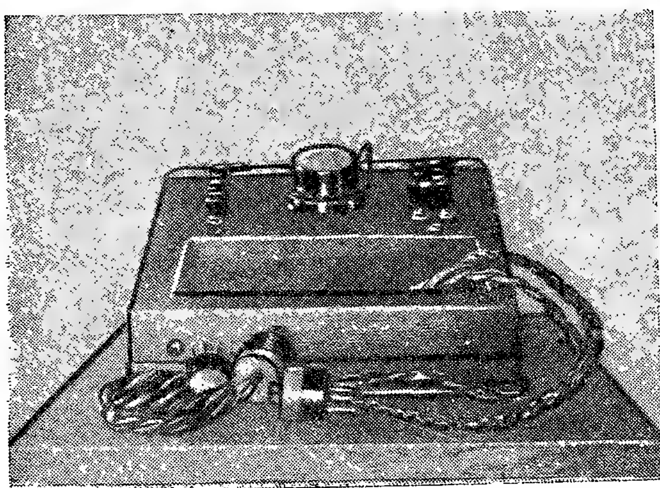


Рис. 1

заканчивается специальный шнур прибора.

Затем правой рукой нажимают на штепсельные вилки в правой части прибора, а левой рукой—по очереди на кнопки. Первая кнопка нажимается при измерении напряжения накала, вторая кнопка—при измерении напря-

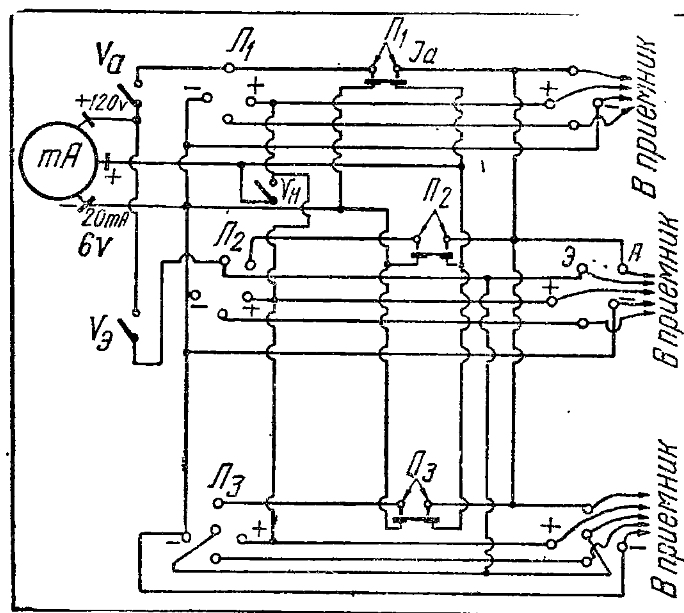


Рис. 2

жения анода и третья кнопка—при измерении напряжения на экранной сетке.

Для измерения тока анода надо вынуть соответствующую вилку из гнезд.

Основными покупными деталями прибора являются миллиамперметр и гнезда.

Все остальное можно сделать самому.

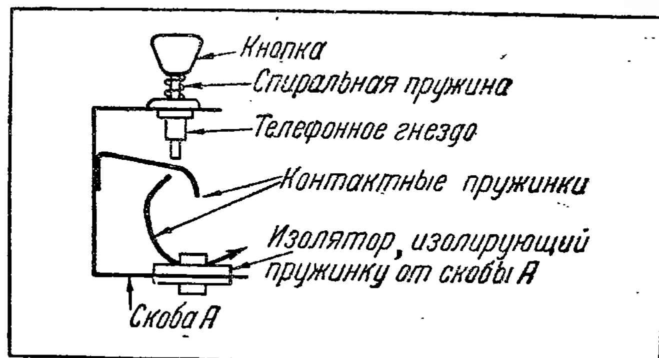


Рис 3

Кнопочные выключатели делаются по рис. 3. Устройство их настолько простое, что не требует пояснений. Размеры металлической скобы *А* берут такими, чтобы удобно расположились кнопочные пружинки.

Для включения измерительного прибора при измерениях анодного тока служит штепсельный переключатель (рис. 4).

При нажатии вилки пластинка *3* отходит от упорных контактов *4* и *5* и ток проходит от одного гнезда через вилку к другому. Когда же вилка вынута из гнезд, цепь анода будет разорвана, пластинка *3* прижмется к контактам *4* и *5*

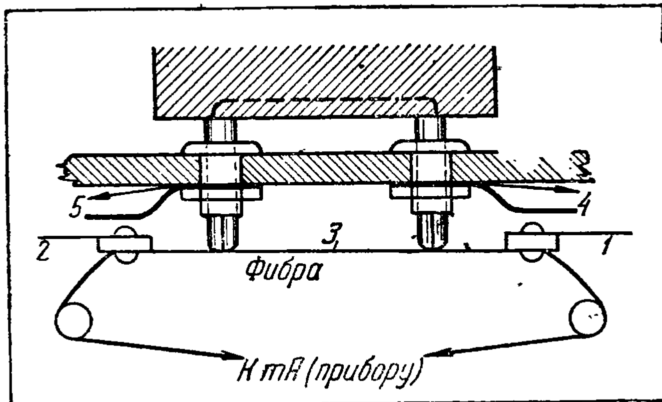


Рис. 4

и через контакты *1* и *2* включит миллиамперметр последовательно в цепь анода.

„Чудесный" граммофон

Стремление создать максимальные удобства для потребителя, дать человеку в минуты отдыха возможность, не поднимаясь с места и не подходя к приемнику, управлять им, находит в Америке свое дальнейшее развитие.

Недавно мы писали, что в США выпущен прибор для дистанционного управления при-



Рис. 1

емником по радио. Сейчас в иностранной печати появились сообщения о выпуске нового интересного прибора для проигрывания граммофонных пластинок, который не требует непосредственного включения его в приемник, а действует на расстоянии, даже если приемник находится в другой комнате.

Новый электрический граммофон состоит из небольшого ящика, в котором на панели под крышкой расположен диск электрического мотора для проигрывания пластинок и пьезоэлектрический адаптер (рис. 1).

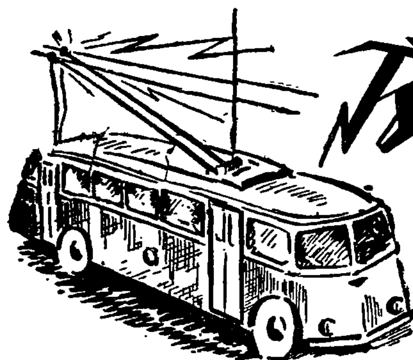
На внутренней стороне панельки смонтирован одноламповый радиопередатчик, питающийся без трансформатора через выпрямитель от сети переменного тока.

Создаваемые гетеродином высокочастотные колебания модулируются поступающей от адаптера низкой частотой и излучаются через миниатюрную, состоящую из нескольких витков проволоки, антенну, укрепленную тут же под панелью.

Гетеродин настраивается на одну из частот в диапазоне около 1200 kHz, свободную от вещательных станций. В случае необходимости гетеродин может быть перестроен на другую частоту путем поворачивания винта, включенного в колебательный контур подстроечного конденсатора.

Излучаемые гетеродином модулированные колебания принимаются антенной приемника, который должен быть настроен на соответствующую частоту (частоту гетеродина). Граммофон снабжен также микрофоном, который может быть включен либо в промежутки между проигрыванием пластинок, либо одновременно с воспроизведением записи, что позволяет получить эффект мелодекламации (декламация на фоне соответствующей музыки).

Р. З.



Борьба с помехами создаваемыми троллейбусом

Инж. С. Лютов

Электрическое оборудование троллейбуса состоит из цепи управления, автоматического компрессора с мотором в 2,5 kW, тяговой установки мощностью в 35 kW, управляемой 11 сильноточными контакторами, а также системы освещения и отопления троллейбуса. Цепь управления включает в себя 12 реле управления и систему понижающих реостатов.

Для лучшего контакта между вращающимися контактными роликами и проводниками, проходящими внутри штанг, имеются специальные шунтирующие щетки, трущиеся о торцовые стороны контактных роликов.

Управление троллейбусом производится двумя педалями: ходовой и тормозной. Ходовая педаль в зависимости от нажима включает те или иные реле управления, питаемые пониженным напряжением.

При замыканиях реле управления срабатывают соответствующие контакторы сильноточной тяговой цепи.

Причиной возникновения помех является наличие при работе троллейбуса резких изменений токов в различных его цепях. Основ-

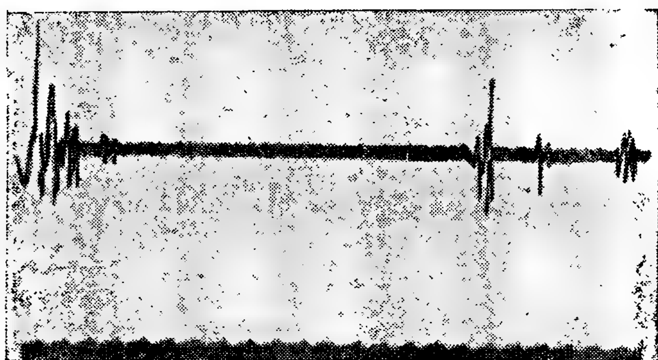


Рис. 1

ными источниками помех у троллейбуса следует считать контакторы силовой цепи, реле управления, коллектор компрессорного мотора, коллектор тягового мотора и переменный контакт между роликами токоприемников и троллейными проводами.

Несимметричные составляющие помех, создаваемые этими источниками в троллейных проводах в диапазоне волн 200—2000 m, для контакторов силовой цепи и реле управления достигают величин, превышающих 10^5 μV, для компрессорного мотора—до 10^4 μV и для тягового мотора и токоприемника—до $5 \cdot 10^3$ μV. Таким образом, помехи эти значительны по своей величине, и поэтому защита от них совершенно необходима.

На осциллограмме (рис. 1) показаны помехи в момент срабатывания контакторов.

Уровень помех радиоприему от троллейбуса имеет максимальную величину в диапазоне средних волн.

СХЕМЫ ЗАЩИТЫ

В настоящее время разработаны две схемы защиты от помех, создаваемых троллейбусом. Эти схемы в основном отличаются друг от друга методом защиты контактных механизмов.

В первом варианте (рис. 2) защита контакторов и контроллера выполнена путем установки искрогасителей. Во втором варианте (рис. 3) защита осуществляется посредством специальных дросселей.

Первый вариант дает возможность сэкономить значительное количество цветного металла; недостатком его является ряд конструктивных неудобств в отношении размещения искрогасителей в непосредственной близости от контакторов. Это вызвано необходимостью соблюдать определенные размеры соединительных проводников. На схеме рис. 2 обозначено: R_1, R_2, R_3, R_4—контакторы, *1—12*—контакты контроллера, *Бл. К*—блок конденсаторов для защиты мотора.

В качестве искрогасителей применены искрогасители типа И-8, разработанные ИРПА и выпущенные промышленностью. Параметры этих искрогасителей следующие: емкость $C = 0{,}25$ μF и последовательное омическое сопротивление $R = 75\,\Omega$. Искрогасители, отмеченные крестиком, имеют те же данные и повышенную прочность на пробой. Во втором варианте схемы защиты применены специальные дроссели, включенные последовательно во все рвущиеся контакты. Дроссели эти настроены собственной распределенной емкостью на частоту 271 kHz.

При втором варианте защиты эксплоатация троллейбуса проще, но зато, как указывалось выше, применение его вызывает повышенный расход меди и стоимость защиты будет несколько большей. Сильноточные контакторы в этом случае не имеют специальной защиты, и помехи, создаваемые ими, будут подавляться основными дросселями, защищающими токоприемники.

Для защиты токоприемников здесь применены два специально настроенных дросселя L_1C_1 (рис. 3), аналогичные применяющимся

Искрогаситель т. „И-8"
Искрогаситель с повышенным диэлектриком

Рис. 2

при защите токоприемника трамвая *. В каждый токоприемник включается по одному дросселю. Защита тягового и компрессорного моторов троллейбуса производится блокировкой конденсаторами. Блокировка производится по схеме рис. 4.

Для защиты от симметричной составляющей помехи применяется конденсатор типа ЗК-22, емкостью $C_1 = 0{,}3\ \mu F$, а от несимметричной составляющей помехи — два последовательно включенных конденсатора C_2 и C_3 емкостью по $0{,}1\ \mu F$. Два последовательных конденсатора поставлены для увеличения прочности системы на пробой. Кроме того, предусмотрен разряд конденсатора C_3 на сопротивление $R = 0{,}25\ M\Omega$. Предохранители $П_1$ и $П_2$ — на 5 А.

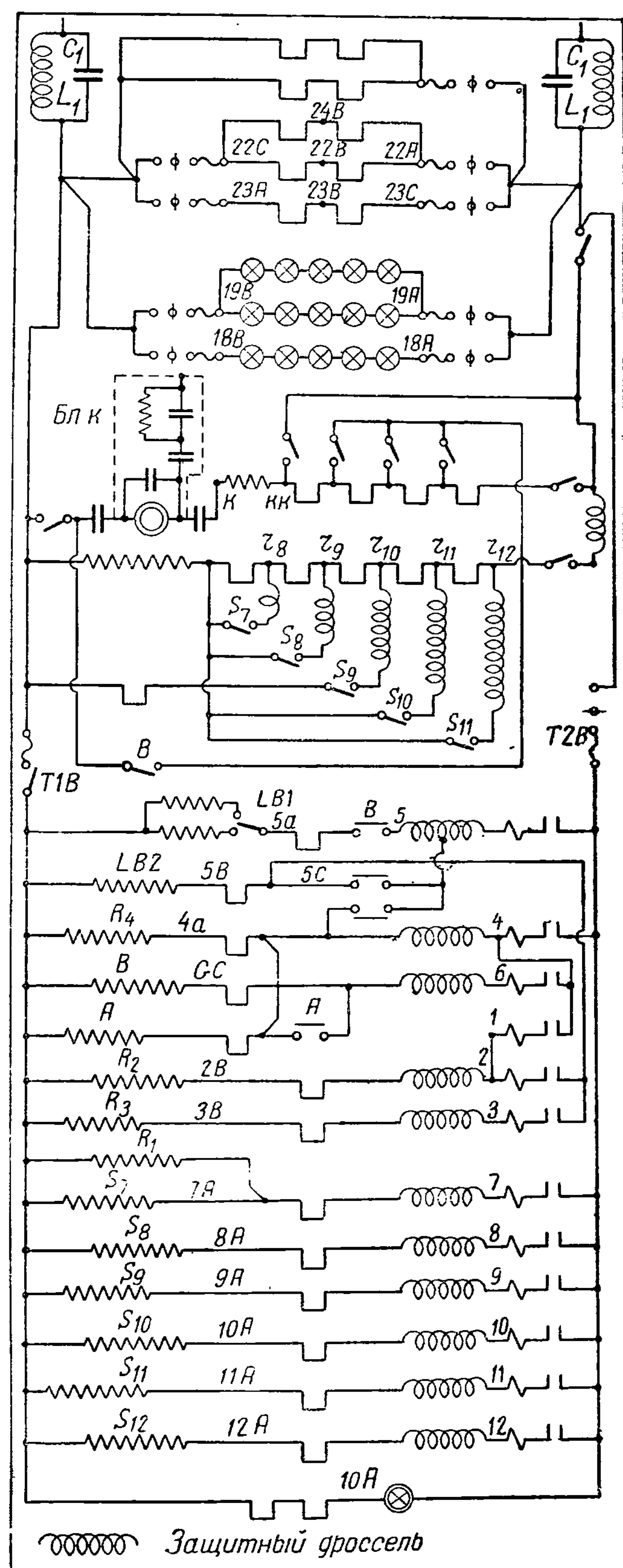


Рис. 3

* См. статью „Борьба с помехами, создаваемыми трамваем", № 10 „РФ" за 1939 г.

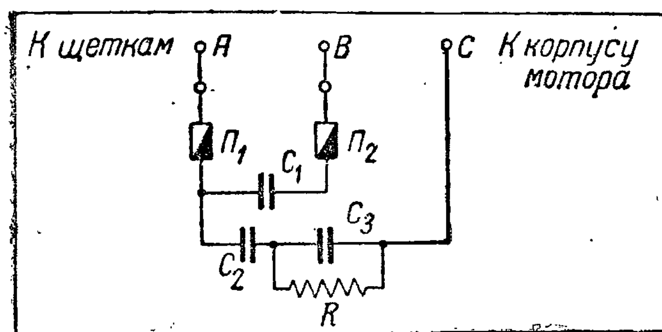


Рис. 4

Защита троллейных проводов троллейбуса выполняется путем блокировки троллейных проводов между собой и блокировки проводов на землю по аналогии с блокировкой трамвайного троллейного провода.

Для блокировки проводов между собой применяется конденсатор ЗК-22 емкостью 0,3 μF. Для блокировки троллейных проводов на землю применяют конденсатор типа ЗК-20 емкостью $C = 0{,}05\ \mu F$.

Конденсатор ЗК-20 необходимо присоединять к минусовому троллейному проводу, так как этот провод имеет более низкое напряжение относительно земли. Блокировка обоими конденсаторами производится через промежутки в 35 m.

Сибири — свое телевещание

Прием телепередач в Западной Сибири связан с рядом трудностей. Наши попытки видеть в Томске изображения, передаваемые через РЦЗ, дали совершенно неудовлетворительные результаты, так как слышимость этой станции очень плоха. Кроме того, волна РЦЗ находится между волной РВ-76 (Новосибирск) и РВ-14 (Иркутск).

В Западной и Восточной Сибири хорошо принимать РЦЗ не могут не только владельцы приемников прямого усиления, но даже любители, имеющие хорошие супергетеродины.

Такое положение нельзя считать нормальным. Ввиду роста интереса к телевидению среди радиолюбителей Сибири своевременно поставить вопрос о налаживании телевещания через одну из сибирских станций.

В 1933 году в Новосибирске были попытки вести телепередачи, однако, по неизвестной причине они прекратились. Эта работа должна быть продолжена.

Социалистическая Сибирь должна иметь свое телевещание в самом ближайшем будущем!

А. Воробьев
И. Агеев
Б. Хитров

Из иностранных журналов

Рекордер с пьезокристаллом

Одна американская фирма, специализировавшаяся на производстве пьезоизделий микрофонов, пьезоадаптеров и головных телефонов, выпустила недавно пьезоэлектрический рекордер очень высокого качества.

Частотная характеристика нового рекордера, в диапазоне частот от 30 до 0 000 Hz, представляет почти прямую линию с отклонениями ±3 db и на может быть в определенных пределах легко изменена: высокие частоты можно выделить путем последовательного включения в цепь рекордера сопротивления, зашунтированного емкостью. При сопротивлении в 70 000 Ω и емкости в 0,00 μF характеристика рекордера в пределах 2000—10 000 Hz может быть повышена на 10—11 db.

Низкие частоты могут регулироваться сопротивлением, включенным параллельно рекордеру. При увеличении сопротивления отдача рекордера на низких частотах увеличивается.

Хорошая характеристика рекордера сохраняется почти независимо от глубины резания.

Для защиты от проникновения влаги кристаллический элемент заключен в герметически закрытую коробку.

В. З.

(*Electronics*).

Динамический микрофон

В. И. Ложкин

Радиозавод № 7 УПП НКСвязи осваивает производство динамического микрофона катушечного типа.

Динамические микрофоны по своим качественным показателям значительно превосходят угольные микрофоны, например, типа Рейс, ММ и т. п. Они не имеют собственных шумов. При широкой полосе воспринимаемых частот звукового диапазона (50—10 000 Hz) они имеют сравнительно небольшие частотные искажения (+5 — 6 db). Нелинейные искажения в этих микрофонах практически отсутствуют, в связи с чем микрофоны при работе не перегружаются. Эксплоатация динамических микрофонов крайне проста; кроме того, они не требуют аккумулятора питания. В работе микрофоны достаточно стабильны.

Принцип устройства микрофонного капсуля представлен на рис. 1. В основном он заключает в себе три основные части:

а) магнитная цепь с постоянным магнитом, служащим для создания в кольцевом воздушном зазоре магнитного поля;

б) подвижная система, выполняющая роль непосредственного преобразователя звуковой энергии в энергию электрическую;

в) переходной трансформатор звуковой частоты, служащий для приведения внутреннего сопротивления микрофона к стандартному внешнему сопротивлению в 200 — 600 Ω.

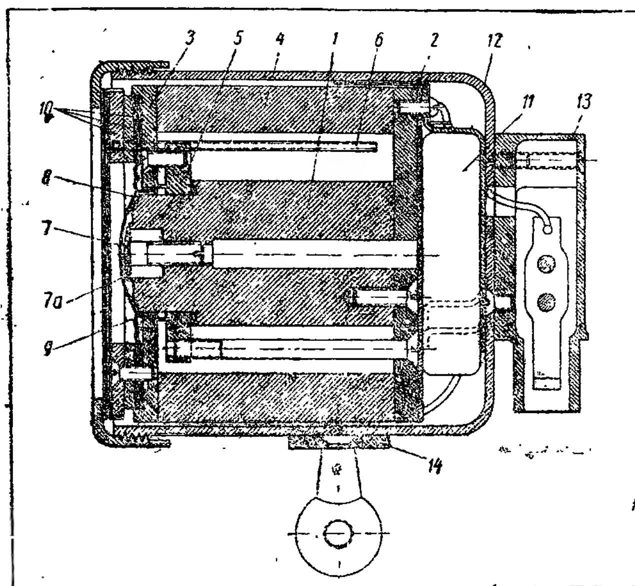


Рис. 1

Магнитная цепь состоит из сердечника *1*, изготовляемого из высококачественного ферромагнитного материала — сплава „Армко“, постоянного магнита *4*, выполненного из алюминиево-никелевого сплава, латунного центрирующего кольца *5* и резонаторной трубки *6*. Сердечник (керн) имеет со стороны крышки винт со сферической головкой *7*. Все эти детали показаны на фото рис. 2.

Подвижная система состоит из сферической мембраны *8* с гофрированным воротником, выполненной из тонкой алюминиевой фольги, бескаркасной звуковой катушки *9* и крепежных колец *10* (рис. 3).

Переходной трансформатор звуковой частоты *11* имеет сердечник тороидальной формы из пермаллоя и две обмотки.

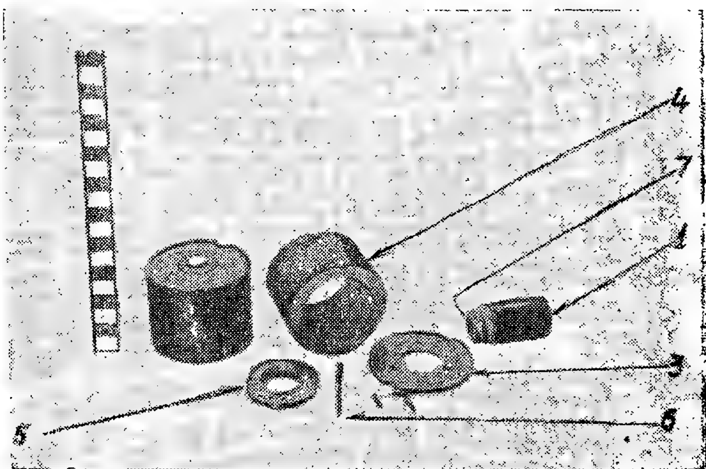


Рис. 2

Капсуль микрофона заключен в металлический (из диамагнитного материала) кожух *12* с колодкой *13* для переключения на 200 и 600 Ω. Мембрана в собранном капсуле защищена металлической и шелковой сетками.

Как видно из рис. 1, устройство микрофона очень похоже на устройство динамического громкоговорителя. Электродинамический принцип, на котором основано действие громкоговорителей этого типа, является обратимым. Поэтому, если звуковую катушку громкоговорителя, находящуюся в магнитном поле, начать перемещать вдоль ее оси, то в катушке появится электродвижущая сила. При замыкании звуковой катушки на какое-либо сопротивление в цепи будет протекать электрический ток. Величина электродвижущей силы будет прямо пропорциональна магнитной индукции, длине проводника катушки и скорости движения катушки.

Звуковые колебания, воспроизводимые перед мембраной микрофона, приводят ее, а вместе с ней и звуковую катушку в колебательное движение с частотой воздействующих на нее звуковых колебаний. Вследствие этого в катушке будет создаваться переменный ток той же частоты и формы, как и звуковых колебаний. На этом явлении и основана работа динамических микрофонов катушечного типа.

Для коррекции частотной характеристики микрофонов принимаются специальные меры.

Коррекции в основном подвергаются три участка по частотному диапазону: область нижних частот от 50 до 150 Hz, область средних частот от 200 до 700 Hz и область верхних частот от 2500 до 6000 Hz.

Коррекция нижних частот необходима для увеличения чувствительности микрофона в области этих частот и производится при по-

щи резонаторной трубочки *6* и объема воздуха внутри магнита, которые совместно представляют собой так называемый резонатор Гельмгольца, настроенный на частоты 50—60 Hz. Работа резонатора заключается в том, что под действием звуковых волн перед микрофоном во внутреннем его пространстве (между керном и магнитом) создается звуковое давление, отличающееся по фазе на 180° от давления звука во внешнем пространстве. Это давление через щель между крышкой *3* и центрирующим кольцом *5* действует на заднюю сторону мембраны и складывается с давлением, действующим на мембрану с внешней стороны. В результате чувствительность микрофона на низких частотах увеличивается.

Собственная частота колебаний подвижной системы микрофона лежит в пределах 200—700 Hz. Для выравнивания этого подъема объем воздуха между мембраной и керном делается минимальным, благодаря чему создается дополнительное демпфирующее действие воздушной подушки. В связи с этим чувствительность микрофона на средних частотах снижается и частотная характеристика выравнивается.

Область частот от 2500 до 6000 Hz характеризуется сильным подъемом частотной характеристики благодаря резонансу на собственной частоте воздушной подушки (объем воздуха между мембраной и сферой керна). Для снижения этого резонанса в сфере керна сделан резонатор (внутренний объем в керне *7-а* и щель между винтом-грибком *7* и керном *1*), настроенный на частоту этого пика (порядка 4500—5000 Hz).

В результате коррекции характеристика чувствительности микрофона приобретает вид,

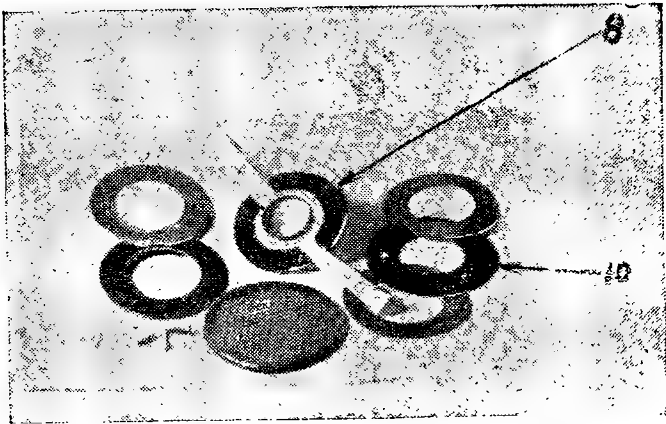


Рис. 3

представленный сплошной линией на рис. 4 (пунктирная кривая соответствует характеристике микрофона до коррекции).

Каждый микрофон в производстве проходит корректировку при помощи специальной измерительной аппаратуры и имеет индивидуальный паспорт с указанием чувствительности, частотной характеристики, электрических данных и схемы переключения в контактной колодке выхода микрофона на 200 и 600 Ω.

При эксплоатации микрофона необходимо пользоваться двухжильным экранированным ка-

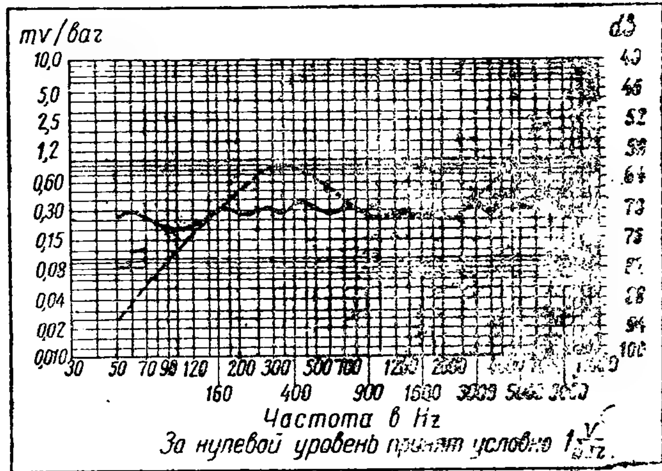


Рис. 4

белем, который подключается к ножам контактной колодки с обозначением „*0—200*“ или „*0—600*“, в зависимости от сопротивления входа микрофонного усилителя. Экранирующая оболочка кабеля подключается к ножу колодки с обозначением „*З*“.

Электроакустические данные микрофона

Полоса воспринимаемых частот . 50—10 000 Hz
Частотные искажения в этой полосе . . . . ± 5 db
Средняя чувствительность . . . 0,3 mV/бар
Угол направленности на частоте 1000 Hz . . . . 140°
Угол направленности на частоте 5000 Hz . . . . 60°
Выходное сопротивление . . . . 200 и 600 Ω
Воздушный зазор магнитной цепи . . . . 0,75 mm
Напряженность магнитного поля в воздушном зазоре . . . . . 11 000 эрстед
Алюминиевая фольга подвижной системы (толщина) . . . . . 0,025 mm
Звуковая катушка 45 витков пров. алюм. ПЭ . . . . . . 0,12 mm
Сопротивление катушки . . . . 11 Ω

Трансформатор звуковой частоты:

Сечение сердечника из пермаллоя . . . . 0,6 cm²
Первичная обмотка 200 витков ПШД . . . . 0,35 mm
Вторичная обмотка 1500 витков с отводом от 850 витка ПШД . 0,15 mm

---



Путь в телевидение

Д. Сергеев

ДИСК НИПКОВА И ЗЕРКАЛЬНЫЙ ВИНТ

Все любительские телевизоры по системе развертки можно разбить на телевизоры с диском Нипкова и с зеркальным винтом. В настоящей статье дается расчет диска Нипкова и зеркального винта и способы их изготовления.

И диск Нипкова, и зеркальный винт служат для свертывания изображения в приемном устройстве, т. е. они превращают световые импульсы неоновой лампы в картинку.

ПРИНЦИП РАБОТЫ ДИСКА НИПКОВА

Экран неоновой лампы светится с переменной яркостью в зависимости от величины поступающего на нее электрического импульса. Величина импульса, в свою очередь, зависит от яркости передаваемого в данный момент элемента картинки на передающей станции.

В бумажном или металлическом диске пробиты отверстия, расположенные по спирали (рис. 1). В каждый данный момент мы видим экран неоновой лампы только через одно отверстие. Но ввиду того, что диск при помощи мотора вращается, мы видим последовательно целый ряд светящихся точек (элементов), образующих строчку. Следующее отверстие смещено относительно первого по радиусу на

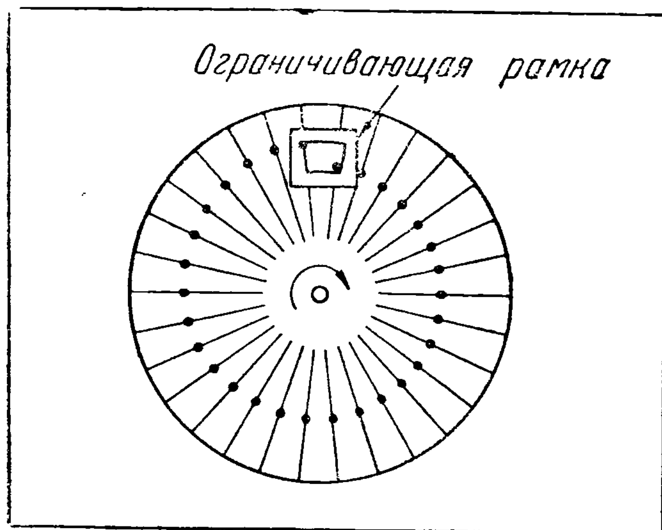


Рис. 1

высоту одного элемента; поэтому оно прочертит новую строчку под предыдущей. Таким образом, мы увидим последовательно, точка за точкой, весь экран.

Если скорость вращения диска будет достаточно велика и экран будет прочерчиваться светящейся точкой не менее десяти раз в секунду, то мы увидим не движущуюся точку, а весь экран.

Число отверстий и взаимное расположение их в дисках должно быть строго одинаково. Тогда на экране неоновой лампы мы увидим передаваемое изображение.

Нужно твердо запомнить, что на самом деле на экране изображения нет и оно составляется уже в глазу из отдельных точек различной яркости.

РАСЧЕТ ДИСКА НИПКОВА

Изображение, передаваемое через Московскую радиостанцию РЦЗ и Киевскую РВ-9, раскладывается на 30 строк (1200 элементов) при соотношении ширины изображения к его высоте (формат кадра), равном 4 : 3.

Число отверстий в диске должно быть равно числу строк, т. е. 30.

Угол между двумя соседними радиусами, на которых расположены отверстия, равен

$$\varphi = \frac{360}{Z} = \frac{360}{30} = 12^\circ,$$

где Z — число строк. Этот угол одинаков для дисков любого размера.

Остальные размеры диска находят, задавшись величиной отверстий в диске. Обозначив сторону квадратного отверстия через l, найдем высоту изображения

$$H = 30l.$$

Ширина B_1 ограничительной рамки относится к ее высоте, как 4 : 3, следовательно

$$B_1 = \frac{4}{3} \cdot H = 40l.$$

После каждой строки передатчик посылает синхронизирующий импульс, который на приемной стороне получается как черная полоска, лежащая сбоку изображения. Для того, чтобы не видеть этой полоски и сохранить правильный формат кадра, ограничивающую рамку делают размером $40l \times 0l$, а длину строки увеличивают на два элемента. Таким образом, длина строки определится, как

$$B = 40l + 2l = 42l.$$

Длина верхней и нижней строк изображения неодинакова, поэтому найденная величина B определяет длину средней строки.

Найдем средний радиус R_{cp} — расстояние от центра диска до средней строки. На всей

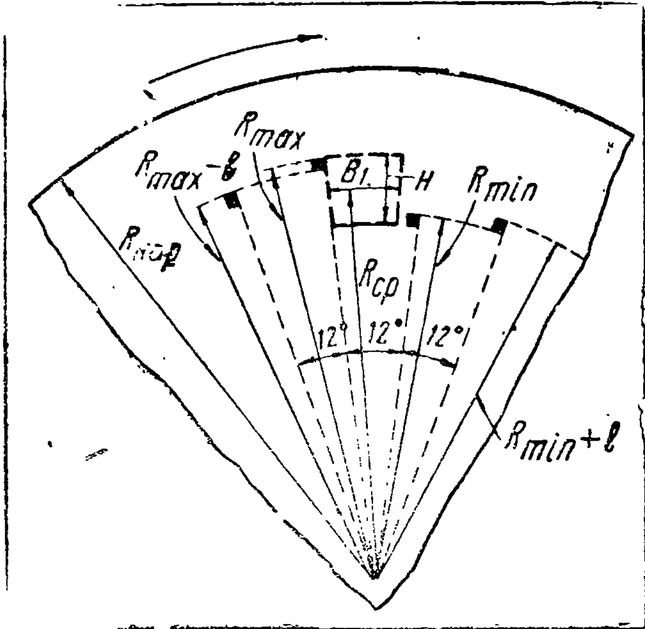


Рис. 2

окружности этого радиуса должно уложиться 30 средних строк

$$2\pi R_{cp} = 30B,$$

откуда

$$R_{cp} = \frac{30B}{2\pi} = \frac{30 \cdot 42l}{2\pi} = 200l.$$

Верхний и нижний края рамки должны отстоять от средней строки на $15l$:

$$R_{max} = R_{cp} + 15l = 215l,$$

$$R_{min} = R_{cp} - 15l = 185l.$$

Наружный радиус диска должен быть на 10—15 mm больше R_{max}

$$R_{нар} = R_{max} + (10 - 15).$$

Чертеж диска приведен на рис. 2.

Пример. Нужно рассчитать диск с квадратными отверстиями $l = 0{,}5$ mm.

1. Размеры ограничительной рамки:

$$H = 30l = 30 \cdot 0{,}5 = 15 \text{ mm},$$

$$B_1 = 40l = 40 \cdot 0{,}5 = 20 \text{ mm}.$$

2. Угол между соседними радиусами

$$\varphi = \frac{360}{30} = 12°.$$

3. Средний радиус

$$R_{cp} = 200l = 200 \cdot 0{,}5 = 100 \text{ mm}.$$

4. Максимальный радиус

$$R_{max} = R_{cp} + 15l = 100 + 7{,}5 = 107{,}5 \text{ mm}.$$

5. Минимальный радиус

$$R_{min} = R_{cp} - 15l = 100 - 7{,}5 = 92{,}5 \text{ mm}.$$

6. Наружный радиус диска

$$R_{нар} = 120 \text{ mm}.$$

При малых размерах диска очень трудно сделать квадратный пробойник достаточно точно. Поэтому квадратные отверстия могут быть заменены круглыми (рис. 3), диаметр которых находится по формуле

$$d = 1{,}16l.$$

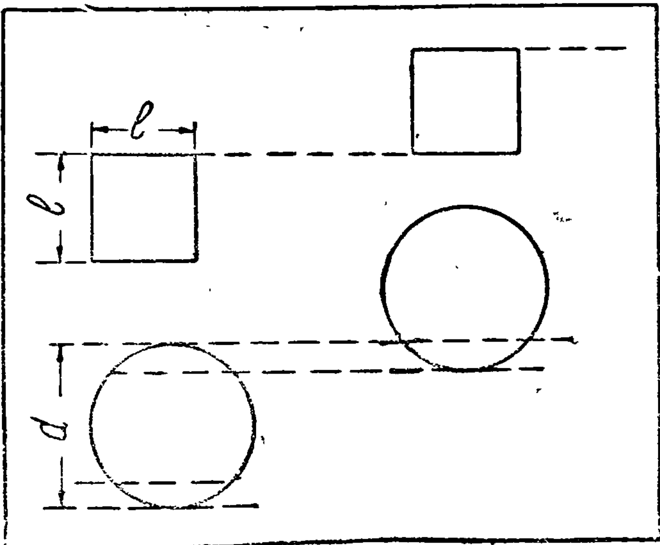


Рис. 3

При таком диаметре отверстий получается наилучшее перекрытие одной строки другой, дающее наименьшую полосатость изображения.

Основные величины для дисков различного размера сведены в табл. 1.

Таблица 1

Размеры отверстия: квадратные l mm	Размеры отверстия: круглые d mm	R_{cp} mm	R_{min} mm	R_{max} mm	$R_{нар}$ mm	Размер изображения mm $40l \times 30l$
0,4	0,48	80	74	86	100	16 × 12
0,5	0,58	100	92,5	107,5	120	20 × 15
0,6	0,78	120	111	129	140	24 × 18
0,7	—	140	129,5	150,5	162	28 × 21
0,8	—	160	148	172	185	32 × 24
0,9	—	180	166,5	193,5	205	36 × 27
1,0	—	200	185	215	228	40 × 30

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ДИСКА НИПКОВА

Основная трудность изготовления диска заключается в том, что необходимо соблюсти очень большую точность при разметке как по углу, так и по радиусу. Максимальное отклонение, которое можно допустить, равно $\frac{1}{10}$ стороны отверстия ($0{,}1l$). Для отверстия со стороной 0,4 mm это составит 0,04 mm. При неправильной разметке по радиусу экран неоновой лампы будет казаться полосатым, так как отдельные строки будут накладываться друг на друга, а между другими будут оставаться темные линии. При неточном смещении по углу контуры изображения будут казаться ломаными. Особенно хорошо это заметно на черных полосках по краям изображения.

В качестве материала для диска лучше всего применять плотную бумагу: для маленьких дисков с отверстиями 0,4 mm—черную оберточную фотобумагу, для больших — тонкий ватман, покрытый тушью. Для того, чтобы центр бумажного диска не был сорван циркулем при разметке, на диск наклеивают маленький кружок из тонкой латуни и на нем иголкой делают углубление, которое и будет в дальнейшем служить центром диска.

Из этого центра радиусом $R_{нар}$ проводим окружность. Эту окружность делим измерителем на шесть частей и каждую часть еще на пять. Полученные 30 точек соединяем с центром. Эти радиусы дают разметку по углу.

Переходим к разметкам по радиусу. На одном из радиусов от центра диска откладываем два отрезка R_{min} и R_{max}. Расстояние между полученными точками при помощи маленького измерителя с микрометрическим винтом делится точно на 30 частей. Затем, поставив одну ножку циркуля в центр диска, другую ставим поочередно на каждую из 30 точек и делаем засечки на радиусах. На каждом последующем радиусе засечка делается на l ближе к центру, чем на предыдущем. В местах засечек диск должен быть пробит.

Пробойник нужно сделать из хорошей стали. На изготовление точного квадрата нужно обратить серьезное внимание, так как неправильные размеры его сведут на-нет самую точную разметку диска. Края пробойника должны быть острыми, иначе он будет рвать бумагу.

Если размер отверстий в диске не превышает 0,6 mm, то пробойник проще сделать круглым. Хорошие результаты дает иголка, сломанная в том месте, которое соответствует нужному диаметру. Края ее получаются достаточно острыми и не требуют заточки.

Пробивка ведется на ровной свинцовой или алюминиевой пластине.

ПРИНЦИП РАБОТЫ ЗЕРКАЛЬНОГО ВИНТА

Зеркальный винт состоит из ряда тонких металлических пластин, одна из граней которых сделана зеркальной. Все пластины укреплены на общей оси, проходящей через их центр, и повернуты вокруг этой оси на определенный угол (рис. 4).

Наблюдатель смотрит на винт и на зеркальной грани одной из пластин видит световой зайчик от неоновой лампы. Лампа должна быть обращена к винту узкой световой щелью. Вследствие того, что специальных щелевых ламп до настоящего времени промышленностью

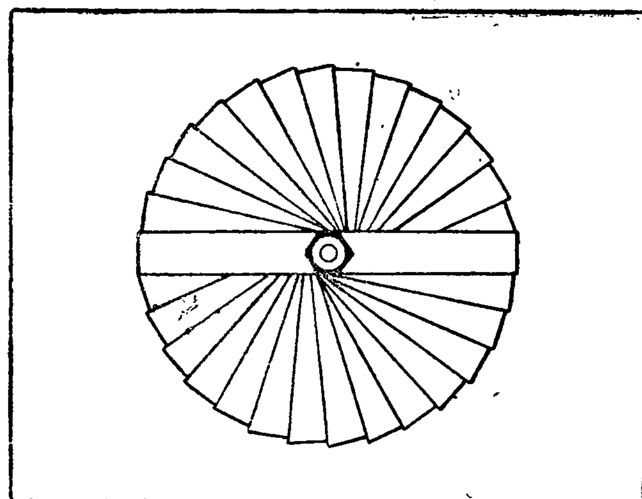


Рис. 4

не выпущено, любителями применяются обычные плоскоэлектродные неоновые лампы ТН-4, поставленные по отношению к винту ребром.

При вращении винта зайчик как бы скользит по зеркальной грани пластины. В то время, когда одна пластина поворачивается на такой угол, что зайчик сходит с нее, подходит другая пластина, на противоположном конце которой появляется новый светящийся элемент. Таким образом, изображение, в отличие от телевизоров с диском, рассматривается не на экране неоновой лампы, а на самом винте. Схема телевизора с зеркальным винтом приведена на рис. 5.

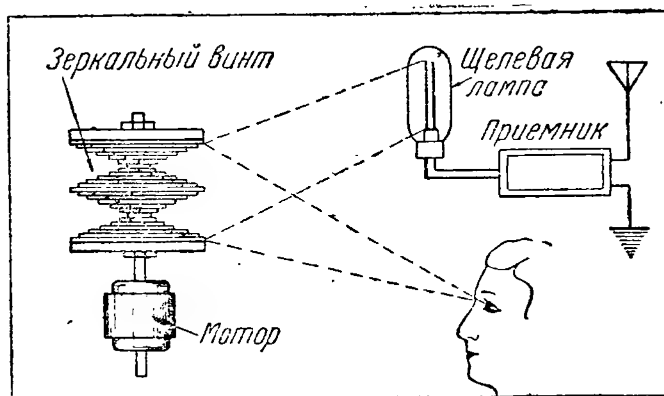


Рис. 5

РАСЧЕТ ЗЕРКАЛЬНОГО ВИНТА

Число пластин винта P равно числу строк разложения Z.

Угол между осями соседних пластин зависит только от числа строк разложения и определяется, как

$$\varphi = \frac{360}{Z}.$$

Размеры винта определяются по толщине пластины l, которая является высотой одного элемента изображения.

Вдоль строки укладывается $\frac{4}{3}$ Z элементов, следовательно, длина пластины определится, как

$$B = \frac{4}{3} Zl.$$

Ширина пластины не имеет значения и выбирается из следующих соображений: она должна быть из условия механической прочности на 3 — 4 mm больше диаметра оси. Более широкой ее делать не стоит, так как при этом увеличится вес винта.

Высота винта получается автоматически, как

$$H = Zl.$$

Расстояние от неоновой лампы до винта L и от винта до наблюдателя a связаны следующей зависимостью

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{L} = \frac{4\pi}{ZB}.$$

Отсюда, задавшись расстоянием a от зрителя до винта, легко найти необходимое удаление неоновой лампы

$$L = \frac{ZaB}{4\pi a - ZB}$$

или величину a по известному L

$$a = \frac{ZlB}{4\pi L - ZB}.$$

Высота щели неоновой лампы H_N определяется, как

$$H_N = \frac{H(a+L)}{a}.$$

Ширина щели неоновой лампы l_N равна

$$l_N = \frac{l(a+L)}{a}.$$

Пример. Необходимо рассчитать телевизор на 30 строк с зеркальным винтом и неоновой лампой ТН-4. Толщина пластин винта l=1,2 mm.

1. Число пластин

$$P = Z = 30.$$

2. Угол поворота пластин

$$\varphi = \frac{360}{Z} = \frac{360}{30} = 12°.$$

3. Длина пластин

$$B = \frac{4}{3} Zl = \frac{4}{3} \cdot 30 \cdot 1{,}2 = 48 \text{ mm}.$$

4. Высота винта

$$H = Zl = 30 \cdot 1{,}2 = 36 \text{ mm}.$$

5. Считая, что диаметр оси винта равен 2 mm, выбираем ширину пластины 6 mm.

6. Задавшись расстоянием от наблюдателя до винта a = 1000 mm, находим расстояние от винта до неоновой лампы

$$L = \frac{ZaB}{4\pi a - ZB} = \frac{30 \cdot 1000 \cdot 48}{4 \cdot 3{,}14 \cdot 1000 - 30 \cdot 48} = 135 \text{ mm}.$$

7. Необходимая высота щели неоновой лампы

$$H_N = \frac{H(a+L)}{a} = \frac{36(1000 + 135)}{1000} = 41 \text{ mm}.$$

Следовательно, лампа ТН-4 для этого телевизора пригодна, так как высота ее катода равна 60 mm.

8. Ширина щели в ширме, через которую свет падает на винт, должна быть равной

$$l_N = \frac{H(a+L)}{a} = \frac{1{,}2(1000 + 135)}{1000} = 1{,}4 \text{ mm}.$$

Основные данные для винтов с различной толщиной пластин сведены в табл. 2 (Z = 30 строк).

Таблица 2

	l = 1 mm	l = 1,5 mm	l = 2 mm
Длина пластин B (mm)	40	60	80
Высота винта H (mm)	30	45	60
Размер изображения (mm²)	40 × 30	60 × 45	80 × 60
Расстояние от винта до зрителя a (mm) .	800	1000	1200
Расстояние от винта до лампы L (mm) .	109	169	227
Высота щели H_N (mm)	34	52,5	71,1
Ширина щели l_N (mm)	1,2	1,8	2,4

Как мы видим из этой таблицы, для винтов размером 80 × 60 mm высота щели лампы ТН-4 недостаточна, и для того, чтобы осветить все пластины винта, между винтом и лампой приходится ставить увеличительное стекло. Винты большего размера делать нецелесообразно, так как за счет увеличения ширины строк изображение будет очень грубое и, кроме того, значительно возрастет необходимая для вращения винта мощность мотора.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЗЕРКАЛЬНОГО ВИНТА

Материалом для пластин зеркального винта обычно служат: латунь, железо и нержавеющая сталь. Недостатком железных пластин является то, что они быстро ржавеют и зеркальный слой покрывается темными пятнами. Стальные пластины значительно труднее обрабатывать, зато при хорошей шлифовке они не требуют последующей никелировки или серебрения.

Из ровного листа металла нарезается 32—34 пластины и в центре стягиваются болтом. Затем полученный пакет обрабатывается напильником для придания всем пластинам нужных размеров. В пластинах обычно просверливаются по обе стороны от оси отверстия,

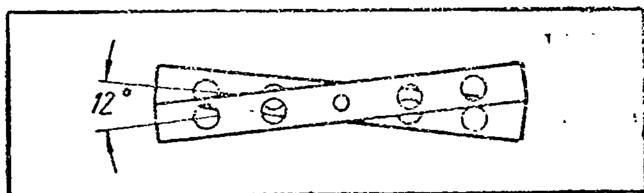


Рис. 6

уменьшающие массу винта и необходимую для его вращения мощность мотора.

Затем приступают к шлифовке одной из боковых граней пакета. Шлифовка ведется при помощи наждачного порошка различных номеров на ровной стеклянной или металлической плите, слегка смоченной водой.

Шлифовка ведется до получения ровной матовой поверхности. Окончательная полировка производится на плите, натертой шлифовальной мастикой (крокусом) до получения блеска.

Обработка зеркальных граней для стальных винтов на этом заканчивается. Грани латунных винтов должны быть еще покрыты тонким слоем никеля, хрома или серебра. Никелировка или хромирование может быть произведено в любой никелировочной мастерской. Необходимо только предупредить, чтобы слой наложенного никеля не превышал 2—4 микронов, так как более толстый слой при работе может оторваться от пластин. Серебрение пластин может вестись по способу т. Манжула („Радиофронт" № 23/24 за 1938 г.). Обработанные таким образом пластины полируются при помощи фетра и венской извести.

Когда зеркальные грани будут иметь хороший зеркальный блеск, болт, стягивающий пластины, отпускается и приступают к развертке винта.

Пластины винта должны быть повернуты друг относительно друга на угол $\varphi = 12°$ (рис. 6). При этом ошибка не должна превышать ± 2 минуты.

Один из простейших способов развертки винта, предложенный радиолюбителем Бабуриным, заключается в следующем: на ровной металлической плите, с тщательно отшлифованной боковой гранью, закрепляется на оси тонкая металлическая линейка; через центр отверстия для оси, параллельно боковым граням,

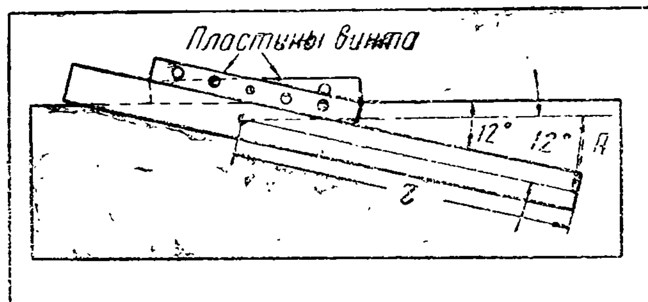


Рис. 7

процарапываются тонкие линии. От оси на этих линиях откладываются равные отрезки r длиною 15—20 cm. Затем линейка должна быть повернута так, чтобы расстояние A по прямой между двумя полученными точками было равно

$$A = 2r \sin 6° = 0{,}209r.$$

При этом угол между проведенными линиями, а следовательно, и между боковыми гранями плиты и линейки, будет равен 12°. Допустимая ошибка в длине A при $r = 20$ cm составляет, примерно, 0,1 mm. Такая точность вполне доступна для радиолюбителей. В таком положении линейка припаивается к плите.

Две очередные пластины винта плотно прижимаются зеркальными гранями одновременно к ребрам плиты и линейки (рис. 7) и в таком положении пропаиваются. Таким же образом устанавливается необходимый угол поворота для остальных пластин. При развертке болт, стягивающий пачку пластин, должен быть несколько отпущен с тем, чтобы пластины можно было поворачивать вокруг оси.

Другие способы развертки винта описаны в этом № „РФ" в статье тов. Гольмана.

Когда все пластины развернуты и пропаяны — весь винт, кроме зеркальных граней,

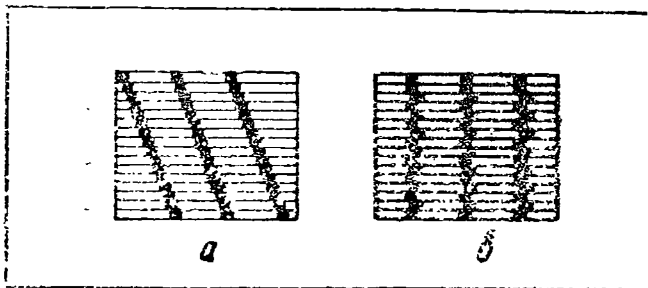


Рис. 8

покрывается черной тушью и укрепляется на оси мотора.

При некоторой ошибке в угле, допущенной при развертке всех пластин, все изображение будет немного перекошено, и вертикальные линии будут выглядеть как наклонные (рис. 8а). Если ошибка допущена при развертке только

некоторых пластин—вертикальная линия будет казаться изломанной (рис. 8b). В обоих случаях винт необходимо отрегулировать заново.

ДИСК ИЛИ ЗЕРКАЛЬНЫЙ ВИНТ?

Для того, чтобы ответить на этот вопрос, разберем преимущества и недостатки каждой из этих систем.

Размеры телевизора с зеркальным винтом при равном размере изображения значительно меньше, чем с диском Нипкова. Вместе с тем смотреть изображение на винте могут одновременно 15—20 человек, в то время как при диске — только 4—5, а при применении увеличивающей линзы — даже 1—3 человека.

Качество изображения, получаемого на зеркальном винте, как правило, выше, так как строки точно примыкают друг к другу; при диске небольшая ошибка по радиусу при пробивке отверстий создаст полосатость изображения.

Мощность мотора, требуемая на вращение винта или диска, при равном размере изображения, несколько больше в случае применения диска не только металлического, но даже бумажного.

Изготовить диск, в особенности бумажный, на первый взгляд легче, чем винт. Однако, это не так. Точная разметка по радиусу и по углу для диска значительно кропотливее, чем развертка только по углу пластин винта. Время, затраченное на полировку пластин, полностью окупается тем, что в случае неправильной регулировки эти же пластины могут быть развернуты заново; некоторая же ошибка в пробивке диска обычно приводит к необходимости делать весь диск заново.

Таким образом, мы приходим к выводу, что во всех случаях гораздо целесообразнее делать телевизор с зеркальным винтом.

Передача телевидения через океан

„Проблема дальности" в телевидении, т. е. проблема передачи высококачественных телевизионных изображений на большие расстояния, является одной из основных задач, от разрешения которой зависит массовость телевизионного вещания.

Как известно, высококачественное (многострочное) телевидение можно передавать только на ультракоротких волнах. Дальность действия ультракоротковолновых радиостанций, зона уверенного приема обычно ограничивается зоной прямой видимости или немного превышает ее. Даже при большой высоте подвеса ультракоротковолновых антенн регулярный телевизионный прием возможен только в радиусе 60—100 km.

Эта задача может быть осуществлена строительством большого числа телевизионных станций, расположенных друг от друга на расстоянии 120—200 km. Однако, это связано с большими денежными затратами.

В настоящее время проблема дальности передачи многострочного телевидения разрешается следующими двумя способами:

1) передачей телевизионных программ по коаксиальному кабелю, пропускающему очень широкую полосу частот, и

2) рядом ультракоротковолновых ретрансляционных передатчиков, устанавливаемых в направлении передачи.

Второй способ передачи телевизионных программ из одного пункта в другой, посредством ряда ретрансляционных передатчиков, обходится несколько дешевле первого. Объясняется это тем, что для ретрансляции применяются упрощенные маломощные ультракоротковолновые передатчики, снабженные антеннами с сильно направленным излучением.

Описанные методы, при всей своей дороговизне, дают только частичное разрешение проблемы дальности, так как позволяют передавать телевизионное вещание лишь в определенные пункты или в определенном направлении. Полностью же проблемы дальности, проблемы перекрытия телевизионным вещанием больших площадей эти методы не разрешают и разрешить не могут.

Большое значение для разрешения этой проблемы может иметь детальное изучение свойств электромагнитных волн длиною менее 10 m и условий их распространения.

Уже в течение нескольких лет, с тех пор как высококачественное телевидение стало передаваться на ультракоротких волнах, в технической прессе время от времени стали появляться сообщения о том, что сигналы телевизионных радиостанций принимаются на очень больших расстояниях, измеряемых тысячами километров.

В последние месяцы на приемном радиоцентре фирмы RCA в Нью-Йорке удалось получить прием изображений, передаваемых из Лондона радиостанцией телевизионного центра в „Александр Палас". Это расстояние превышает пять тысяч километров.

Качество изображения получалось довольно низкое, хотя черты лица можно было различать.

Регулярные наблюдения за приемом европейского телевизионного вещания, поставленные на приемном центре RCA, пока выявляют, что такой прием возможен не всегда, а при каких-то определенных условиях.

Эти первые результаты серьезно поставленных опытов по изучению распространения укв позволяют высказать предположение, что с течением времени, когда все физические факторы, влияющие на распространение очень коротких волн, будут в достаточной степени изучены, можно будет найти способы передачи многострочного телевидения на большие расстояния.

С. Г.

Развертка зеркального винта

Н. А. Гольман

Основной трудностью при изготовлении зеркального винта является установка отражающих граней пластин точно под заданным углом друг к другу. Многие радиолюбители разрабатывали различные методы регулировки пластин винта, и теперь в этой области накоплен довольно большой опыт. В настоящей статье суммируется этот опыт и сравниваются различные методы развертки.

Все применяемые методы развертки можно разбить на два основных вида: развертки с последующей подгонкой по принимаемому изображению и развертки с мертвым закреплением пластин до просмотра.

К первому виду можно отнести развертки угловыми и ступенчатыми шаблонами, ко второму, значительно более совершенному, — развертки с удлиненными шаблонами, по рискам на делительной головке и оптическими методами.

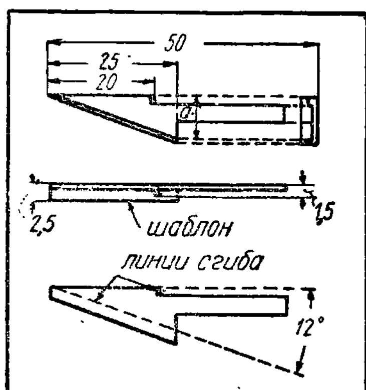


Рис. 1

Развертка пластин угловым шаблоном предложена т. Сурменевым и заключается в следующем: для винта 30× 0 mm из металла толщиной 0,5 mm изготовляется шаблон согласно рис. 1. Винт от руки развертывается так, чтобы зеркальная грань последней пластины описала, примерно, полную окружность. После этого углы между каждой арой пластин подравниваются по изготовленному шаблону. Включив телевизор, принимают передачу и, если рамка наклонена влево, то путем подпиливания уменьшают угол шаблона, и винт перебирается снова. Такая операция производится до тех пор, пока рамка не получится вертикальной. Одно из трудностей развертки является момент затягивания гайки, крепящей винт. При затягивании часть верхних пластин может легко сдвинуться, и их приходится регулировать снова.

Ступенчатый шаблон и способ его применения показаны на рис. 2 и 3. Шаблон изготовляется из латуни толщиной 1 mm.

При точном изготовлении шаблона и пластин винта развертка осуществляется несколько быстрее, чем угловым шаблоном, но также требует проверки по изображению.

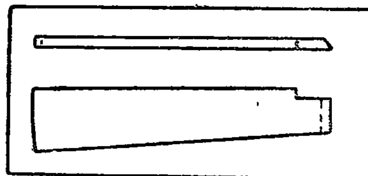


Рис. 2

Точность, которую можно получить при наилучших условиях работы с подобными видами шаблонов, определяется следующими условиями: на основании ряда опытов с заведомо неправильными винтами установлено, что при просмотре глаз не отмечает ошибки в сдвиге между двумя пластинами, если ошибка меньше 4 минут. Следовательно, величина отклонения углового шаблона при развертке винта может доходить до ± 2 минут. В линейных размерах указанные отклонения для винта 30×40 mm будут равны по линии *a* (рис. 1) $\pm 0{,}012$ mm. Подобная точность при изготовлении как углового, так и ступенчатого шаблона едва ли доступна в любительских условиях. Кроме того, даже такая точность не гарантирует получения нужного результата, так как здесь приходится учитывать неплотность прилегания шаблона к зеркальной грани.

Из сказанного ясно, что описанные выше виды разверток наиболее примитивны, требуют нескольких переборок винта и в лучшем случае дают точность развертки в ± 4 минуты для пары смежных пластин.

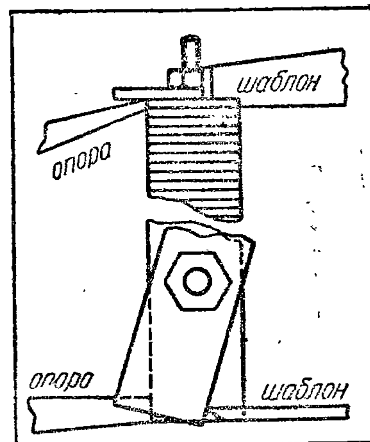


Рис. 3

Следующим шагом в развертке винта является удлиненный шаблон, предложенный радиолюбителем Решетовым. Этот способ, известный под названием „Линейки Решетова", описан в № 23 „Радиофронта" за 1937 г. Сущность метода, предлагаемого Решетовым, заключается в очень значительном удлинении зеркальных граней путем прикрепления к ним двух линеек (рис. 4).

Как известно, при удлинении сторон угла, при одинаковой абсолютной погрешности, точность установки тем больше, чем длиннее стороны, образующие углы.

При применении линеек длиной 500 mm легко получить точность развертки порядка ± 1 минута. При этом допустимая погрешность в установке упоров равна 0,1 mm, что легко достижимо в любительских условиях.

Крепление каждой пары пластин (после установки по шаблону) производится спайкой пластин между собой, для чего задние грани пластин тщательно залуживаются. Время, необходимое для развертки линейками Решетова, равно двум-трем часам.

Для винтов с размерами от 60 до 80 mm и выше автором с успехом применялся способ развертки по рискам. Описание этого способа приведено в № 12 „Радиофронта" за 1938 г. При развертке винта по рискам боковые грани пластин опиливаются так, чтобы они составили части цилиндрической поверхности,

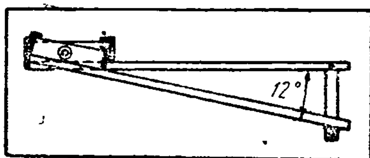


Рис. 4

описанной вокруг оси винта. На опиленные грани наносятся две риски, параллельные оси, на расстоянии l друг от друга (рис. 5). Величина l определяется из формулы:

$$l = 0{,}105R,$$

где R — диаметр описанного цилиндра.

При расстоянии между рисками, выдержанном с точностью ± 0,025 mm (для винта 60 × 80 mm), точность развертки будет равна ± 2 минуты, что является вполне удовлетворительным. Основным достоинством этого метода является весьма малое время, необходимое на развертку,— всего около 20—25 минут. Точность ± 0,025 при нанесении рисок может быть получена с помощью штангеля с острыми, хорошо заточенными ножками. Развертка производится путем установки второй риски одной пластины против первой риски на предыдущей пластине. При развертке желательно пользоваться лупой.

Несколько видоизмененный метод развертки по рискам вполне применим при заводском выпуске винтов нормального размера — 30×40 mm. Для этого пакет винта, боковые грани которого прошлифованы на цилиндрическую поверхность, ставится в центре оптической делительной головки. Риска наносится по всей длине винта при помощи рейсмуса. Затем винт поворачивается на 12°, и проводится вторая риска. Затем для контроля винт поворачивается еще на 168°, и проводится третья риска на другой стороне винта. Четвертая риска проводится после поворота еще на 12°. При развертывании винта риски на противоположных сторонах должны совпадать. Вся операция развертки и разметки занимает около 30 минут. Точность, получаемая при применении оптической головки для винта 30 × 40 mm, равна ± 2 минуты.

Наибольшая точность развертки в любительских условиях может быть получена при ис-

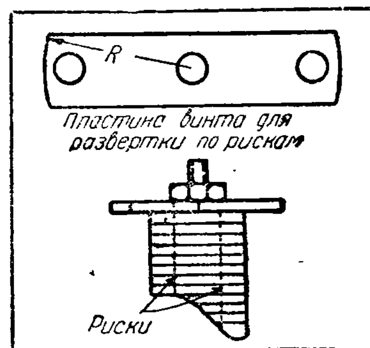


Рис. 5

пользовании оптических методов регулировки. Все оптические методы развертки можно разбить на две группы: развертки по отражению и развертки по световому зайчику. Наиболее простой является развертка по отражению.

Если взять отполированный пакет винта (не развернутый) и, возможно лучше выравняв отражающую поверхность, рассматривать в ней отражение хотя бы карандаша, помещенного на расстоянии двух-трех сантиметров от винта, то мы увидим совершенно правильное изображение с ровными краями (рис. 6*а*).

При отодвигании карандаша от зеркала мы заметим, что края изображения начнут постепенно изламываться, становятся как бы ступенчатыми (рис. 6*b*), и в конце концов изображение совершенно исказится.

Отодвинув наш предмет достаточно далеко и меняя положение пластин так, чтобы снова получить цельное изображение (рис. 6*а*),

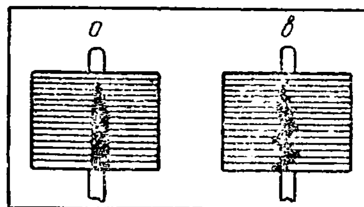


Рис. 6

можно добиться того, что пластины будут установлены почти абсолютно параллельно друг другу.

Понятно, что эта операция обратима, т. е., поместив на какой-то окружности, центром которой является ось винта, два одинаковых предмета и отрегулировав пластины винта так, чтобы изображения от обоих предметов слились в одно, получим между пластинами угол, равный половине центрального угла, образованного нашими предметами (рис. 7). На этом основано применение метода отражения для развертки. Кроме того, из вышеска-

ванного можно сделать следующий весьма важный вывод: чем дальше установлена в телевизоре лампа от винта, тем точнее должен быть отрегулирован винт.

Практически развертка винта по отражению осуществляется следующим образом: пакет винта, собранный на оси и слегка затянутый, устанавливается на столе или доске в

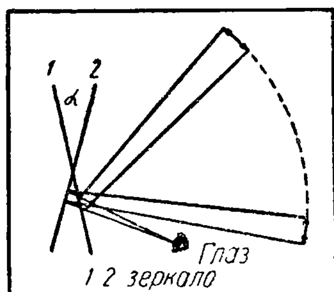


Рис. 7

каком-нибудь держателе так, чтобы ось была строго вертикальна. Держатель должен быть снабжен приспособлением, зажимающим ось в установленном положении. Держатель помещается на доске таким образом, чтобы ось винта стояла на центре дуги, проведенной на столе радиусом в 1 m. Дуга делится каким-либо из известных способов на отрезки, соответствующие центральному углу в 24°. Нужно иметь два таких отрезка. На полученных засечках устанавливаются 3 вертикальных стержня диаметром 6—8 mm и высотой 150—200 mm.

Поместив винт на расстоянии 15—20 cm от глаза, увидим отражение только одного стержня. При этом винт надо установить так, чтобы наблюдатель видел в зеркале отражение наиболее удаленного от него стержня 1 (рис. 8). Нижняя пластина винта спаивается с осью и ось зажимается в указанном положении. Затем медленно вращают по часовой стрелке вторую снизу пластину до тех пор, пока изображение первого стержня сойдет с пластины и появившееся изображение второго точно совпадет с изображением на первой пластине. В этом положении первая и вторая пластины спаиваются. После спайки вращают третью пластину и по совпадении отражения на ней третьего стержня с отражением в первой и второй пластинах также припаивают ее.

Освободив зажим оси, поворачивают винт против часовой стрелки настолько, чтобы изображение первого стержня перешло на вторую пластину, а второго – на третью. На первой пластине при этом изображения стержней не будет. Закрепив винт в этом положении, поворачивают по часовой стрелке четвертую пластину до тех пор, пока отражение в ней третьего стержня не совпадет с отражением во второй и третьей пластинах, после чего четвертая пластина запаивается. Ось освобождается и винт поворачивается снова так, чтобы изображение ушло со второй пластины и осталось на третьей и четвертой и т. д., до тех пор, пока не будет развернут весь винт.

Точность развертки, получаемая при описанном методе, значительно выше, чем при применении любых механических шаблонов. При аккуратной расстановке деталей схемы (величина радиуса с точностью ± 0,2 mm и

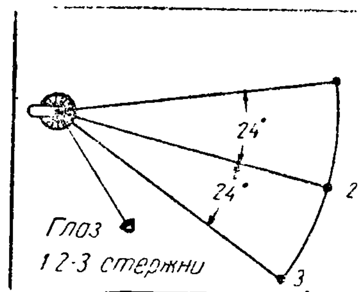
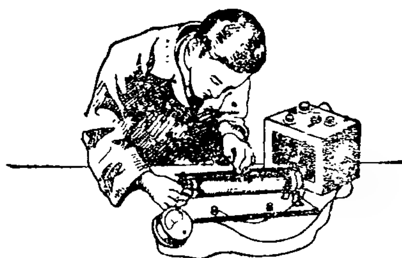
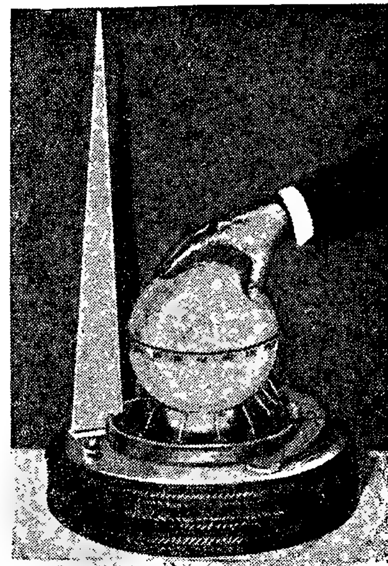


Рис. 8

расстояние между стержнями с точностью ± 0,2 mm) максимальная ошибка в угле развертки будет равна ± 30 секунд. Эта точность более чем достаточна для любительского телевизора.



РАДИО НА НЬЮ-ЙОРКСКОЙ ВЫСТАВКЕ



В. А. Зарва

На Всемирной выставке в Нью-Йорке установлено специально изготовленное совершенное оборудование для усиления речей ораторов, вещания и телевизионных передач, позволяющее производить все необходимое управление непосредственно из одного центра.

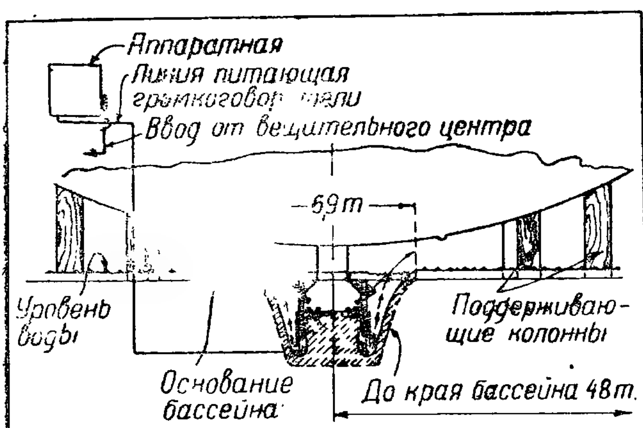


Рис. 1

Местные передачи осуществляются из специально оборудованных четырех студий: одной большой — для передачи оркестровой музыки, одной — для передачи речей и двух студий, имеющих дистанционное управление и предназначенных для передачи звукозаписи.

Из студий низкая частота подается на 16 громкоговорящих точек, расположенных в важнейших пунктах территории выставки в 500 га. Каждая громкоговорящая точка состоит из двух специальных „кубических" громкоговорителей, питающихся четырьмя 50-ваттными усилителями. В свою очередь каждый громкоговоритель состоит из двух мощных динамиков с постоянными магнитами: одного — для воспроизведения низких и одного — для воспроизведения высоких звуковых частот.

Качественные показатели усилительного оборудования, примененного на выставке, очень высоки: отклонения частотной характеристики в диапазоне 30—10 000 Hz лежат в пределах ± 2 db, а амплитудные искажения в полосе 50—7000 Hz не превышают 1%.

Все звуковое оборудование выставки работает с 9 час. утра до 2 час. ночи. Характер передаваемой музыки изменяется в зависимости от времени дня и района выставки, для которого она предназначена.

Самой замечательной на выставке является звуковая установка, использующая перисферу — громадное здание шаровой формы, в котором демонстрируется „город будущего". В качестве гигантского экспоненциального рупора использована наружная поверхность перисферы: речь и музыка выходят из отверстия рупора, образованного с одной стороны наружной поверхностью перисферы диаметром 60 m, а с другой — поверхностью окружающего ее бассейна воды диаметром 96 m. Схематически устройство гигантской громкоговорящей установки показано на рис. 1 и 2.

В центре, под зданием перисферы, сделано закрытое решеткой углубление, в котором расположены 12 высокочастотных рупорных громкоговорителей и 24 низкочастотных громкоговорителя, рупором для которых служат стены специального акустического углубления.

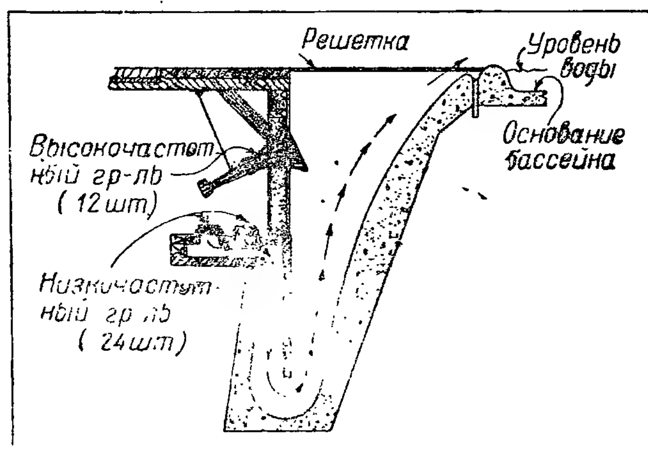


Рис. 2

Мощность звука, излучаемого этим гигантским громкоговорящим устройством, очень велика: у края бассейна, т. е. на расстоянии 40—45 m от громкоговорителей, при их работе на частоте 20 Hz создается звуковое дав-

ление в 2,5 бара. При работе на полную мощность звучание громкоговорящей установки слышно на расстоян и свыше 30 km!

Качество звучания этого устройства высоко: его частотная характеристика представляет собой прямую линию в диапазоне от

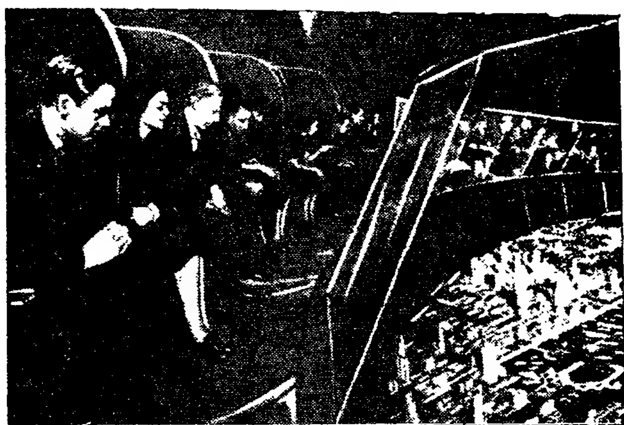


Рис. 3

20 до 8000 Hz. Необычность создаваемого громкоговорящей установкой впечатления усиливается еще и тем, что благодаря равномерному излучению на 360° ухо не может определить направление звука, и кажется, что он создается непосредственно в воздухе без видимого источника. Чтобы усилить это впечатление, решетке, прикрывающей выходное отверстие акустического углубления под перисферой, придана форма волнующейся поверхности окружающего водного бассейна.

Вторым по мощности громкоговорящим устройством является установка на так называемой лагуне Наций. Пиротехническое представление, даваемое каждую ночь в этом месте, которое американцы называют „симфонией дыма, огня и света", для усиления впечатления сопровождают соответствующей музыкой из расположенного поблизости здания, при ем низкая частота подается по проводам в специальную звукоизлучающую систему, которая размещена в четырех круглых зданиях.

Звукоизлучающая система состоит из 8 излучателей; в каждый входят один низкочастотный и один высокочастотный громкоговорители, воспроизводящие весь звуковой спектр частот.

Чтобы еще более повысить качество звучания, для этих громкоговорителей применены отдельные специально откорректированные высокочастотные и низкочастотные усилители.

Четыре „басовых" излучателя эквивалентны рупору с выходным квадратным отверстием, каждая сторона которого равна 9 m. Этот гигантский рупор приводится в действие восемью 125-ваттными репродукторными механизмами, имеющими мембраны диаметром 600 mm и магнитные системы весом около четверти тонны (225 kg) каждая.

Высокочастотные механизмы по размеру меньше низкочастотных, но при работе они потребляют такую же энергию. Общая потребляемая установкой мощность составляет 2000 W.

Отличительной особенностью звуковой установки, обслуживающей лагуну Наций, является „стереофоническая" передача звука, при которой слушатель различает расположение отдельных инструментов, у него создается впечатление, что он слушает непосредственно самый оркестр, а не электрическое воспроизведение его звучания.

Сочетание световых эффектов со звуковыми, для максимального воздействия на посетителей, применяется и в других местах выставки. „Говорящей радугой" называют американцы 15 минутное фантастическое представление, которое каждый вечер дается у „поющей световой башни".

Когда облака дыма, поднимающегося из бассейна и выходящего из металлических колец, полностью закроют башню, включаются лампы, которые заливают все представление потоками света, меняющего свои цвета в такт со звучащей музыкой. Одновременно из бассейна вздымаются мощные фонтаны воды, часть из которых достигает высоты 22 m.

Исключительно интересная звуковая установка осуществлена на выставке в помещении автомобильной фирмы „Дженерал Моторс Корпорейшен".

Шестьсот посетителей одновременно осматривают дороги будущего, сидя в 300 двойных креслах, расположенных на движущемся эскалаторе (рис. 3).

Для того, чтобы дать каждой паре сидящих в креслах посетителей индивидуальные пояснения, соответствующие тому участку панорамы, который они в данный момент осматривают, применено специальное сложное устройство, названное „Робот-гид".

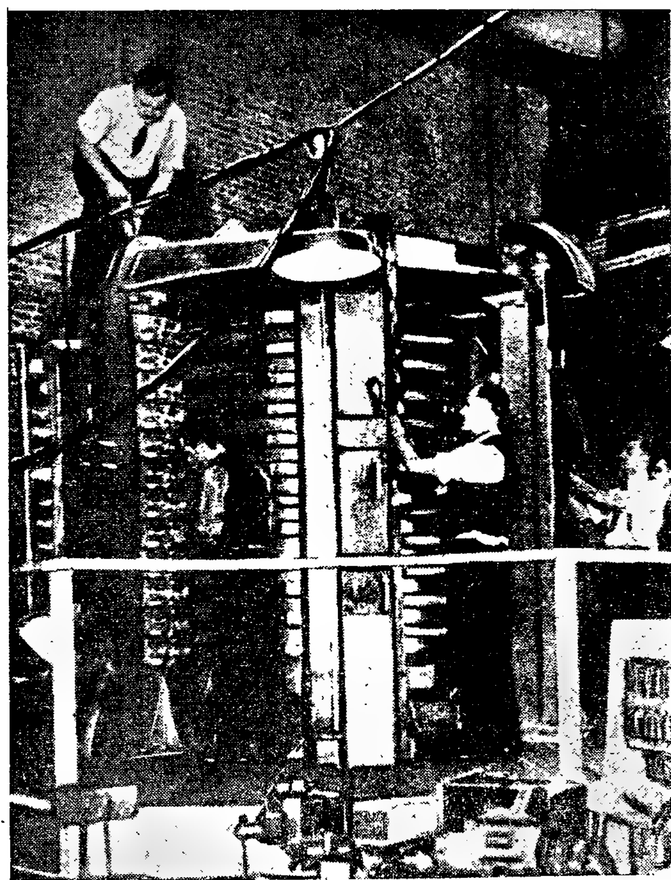


Рис. 4

Это устройство, показанное на рис. 4, представляет собой вращающийся в специальной станине огромный 20-тонный барабан, на ко-

гором смонтированы ленты с записанными на них 148 текстами пояснений. Барабан движется синхронно с эскалатором и каждый из 300 вмонтированных в двойные кресла репродукторов воспроизводит соответствующее его положению в каждый момент пояснение.

Американцы считают, что „Робот-гид" является наиболее точной машиной, когда-либо изготовленной человеком, за исключением 5-метрового телескопа, установленного в обсерватории на горе Маунт-Вильсон.

Телевидение представлено на выставке довольно широко. Многие радиофирмы демонстрируют публике телевизионные передачи, которые ежедневно в течение 10 час. передаются из Нью-Йорка через телевизионную станцию, расположенную на высочайшем небоскребе „Эмпайр Стейтс Билдинг".

Часть приемников принимает передачи телевизионной передвижки, которая курсирует по городу и по выставке, передавая представления, новинки и спортивные игры. Часть фирм демонстрирует работу передающих установок, которые позволяют посетителям встать перед объективом иконоскопа и показаться своим родным и друзьям, находящимся у приемников в других помещениях (рис. 5).

На выставке демонстрируется также прием телевизионных изображений на экран размером 1,8 × 3 m.

Кроме телевизоров, многие радиофирмы представили на выставку новейшие образцы и других выпускаемых ими изделий, в том числе модели приемников, усилителей, а также аппараты для печатания на дому принимаемых по радио газет (факсимиле рекординг).

На выставке демонстрируется действующая модель радиолампы, имеющая высоту 675 mm и диаметр—175 mm.

Анод, расположенный в центре лампы, покрыт флюоресцирующим материалом, который, при падении на него пучка электронов, светится зеленоватым светом. Эта трехэлектродная лампа отличается от обычных ламп наличием двух нитей накала, расположенных по обе стороны анода, что дает возможность наблюдать работу лампы большему числу зрителей одновременно. На сетку лампы подается 60-периодный переменный ток, в анодную цепь включен громкоговоритель. При изменении подаваемого на сетку лампы напряжения величина светящейся поверхности анода и громкость звука также изменяются.

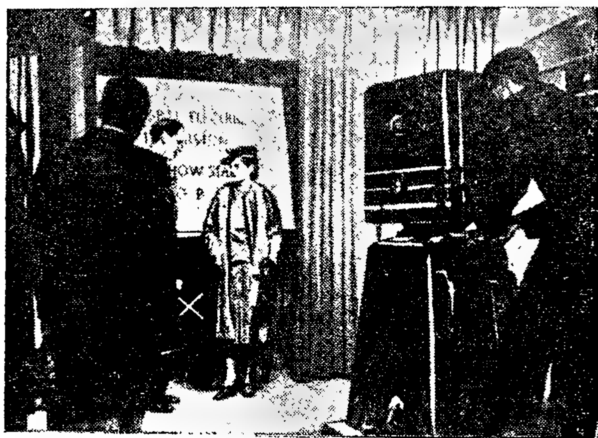


Рис. 5

Влияние магнитного поля на электронный поток может быть легко продемонстрировано путем поднесения к работающей лампе постоянного магнита. При этом электронный поток отклоняется и свечение анода изменяется.

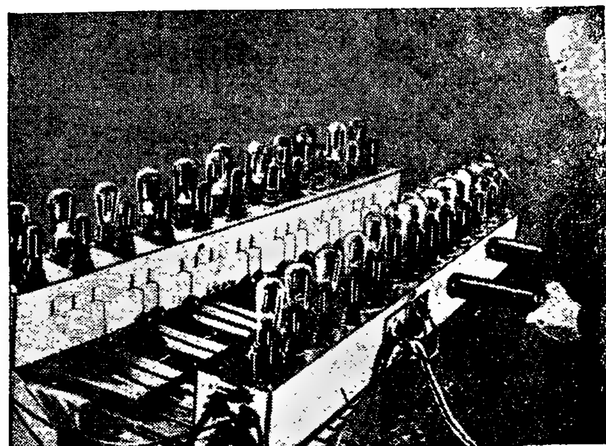


Рис. 6

В этом же помещении демонстрируется робот „Электро"—механический человек, который приветствует гостей, прогуливается, разговаривает, поет, курит сигару, различает цвета, считает на пальцах и производит другие, свойственные человеку действия по устному приказанию демонстратора.

Другой робот в одежде монаха рекламирует изделия калифорнийской оливковой компании.

На „площадке знания" посетители сами производят интересные лабораторные опыты, наблюдая изображение своих голосов, создавая музыку на электрическом музыкальном инструменте „маримба" при помощи лучей света (рис. 6) и превращая свет и тепло непосредственно в электрическую энергию.

Посетители могут проверить свой слух и свою способность различать высоту тона.

„Звуковое зеркало" записывает голос человека, говорящего по телефону, и тут же воспроизводит его через приемник.

Специальное звуковое устройство позволяет группе манекенов полностью воспроизвести только-что имевшую место между пятью посетителями выставки беседу. Это достигается путем применения „стереофонического звука" и высокого качества звучания, которое, по сообщениям американской печати, невозможно отличить от натурального.

„Педро зе Водер"—электрический аппарат позволяет оператору синтезировать человеческую речь из отдельных составляющих ее элементов путем нажима соответствующих клавишей.

На выставке представлена установка, которая, посредством 6400 лампочек различных цветов показывает действие отдельных частей вещательного передатчика.

Двойные регулировки

Л. Полевой

Во многих приемниках, присланных в качестве экспонатов на 4-ю заочную радиовыставку, были применены так называемые двойные регулировки—использование одного переменного сопротивления для одновременного выполнения двух функций.

В настоящей статье рассматриваются схемы таких двойных регулировок.

Идея двойных регулировок на первый взгляд часто представляется весьма заманчивой. На самом же деле такие двойные регулировки в большинстве случаев оказываются по своей принципиальной сущности порочными. Это положение мы попытаемся доказать путем разбора схем двойных регулировок, присланных на 4-ю заочную радиовыставку.

На рис. 1 показана схема, в которой переменное сопротивление R служит одновременно для регулировки обратной связи и тона. На этой схеме $Л_1$—детекторная лампа В ее анодной цепи находятся обычный предохранительный конденсатор C_2 и катушка обратной связи. Величина тока в катушке, т. е. величина обратной связи, регулируется переменным сопротивлением R. При уменьшении части этого сопротивления, включенной между катушкой обратной связи и землей, т. е. при перемещении ползунка переменного сопротивления вверх (рис. 1), ток, текущий через катушку, будет возрастать и обратная связь будет увеличиваться.

Лампа $Л_2$ является оконечной лампой приемника. Конденсатор C_1, присоединенный к ее анодной цепи, является конденсатором регулятора тона. В цепь этого конденсатора входит нижняя часть переменного сопротивления R, т. е. часть, находящаяся между ползунком и конденсатором C_1. При перемещении ползунка вниз величина сопротивления, включенного в

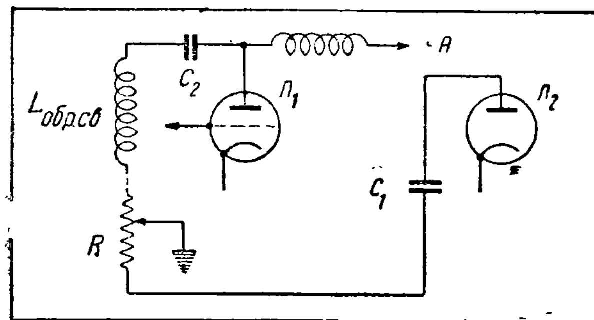


Рис. 1

цепь регулятора тона, будет уменьшаться и вследствие этого будет происходить срезание высоких частот Чем выше применительно к ис. 1) перемещен ползунок, тем в меньшей степени будут срезаны высокие частоты.

В чем же заключается порочность этого рода двойной регулировки?

При увеличении обратной связи чувствительность приемника возрастает, вследствие чего передача обильно уснащается тресками и шумами. Как знают все любители, эти трески можно в значительной степени уменьшить, срезав регулятором тона высокие частоты.

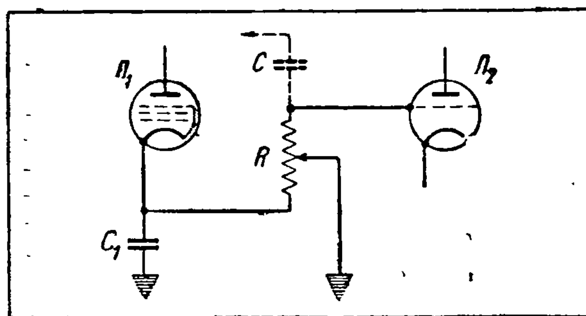


Рис. 2

Передача при этом будет басить, но зато помехи будут сказываться меньше.

При осуществлении схемы рис. 1 получается как раз наоборот. При у еличении обратной связи, т. е. при перемещении ползунка вверх, сопротивление в цепи регулятора громкости увеличивается и, следовательно, высокие частоты будут подчеркиваться, что крайне нежелательно.

Можно, конечно, взять сопротивление R столь большим, что регулиро ка тона фактически будет происходить только при самых нижних положениях ползунка, причем на работе обратной связи эта регулировка тона сказываться не будет. Регулировка же обратной связи будет производиться только в пределах самых верхних положений ползунка. При такой большой величине сопротивления R не будет взаимозависимости между обратной связью и тоном, но зато появится другой неприятный дефект—в приемнике можно будет регулировать или только обратную связь, или только тон.

Эти рассуждения можно было бы еще продолжить, но и без того ясно, что схема нехороша, обе регулировки п и подобном объединении получаются неполноценными.

Другая схема двойной ре улировки показана на рис. 2. Здесь одно пе еменное сопротивление R служит для регулировки громкости одновременно на высокой и на низкой астоте.

Лампа $Л_1$ работает в каскаде усиления высокой частоты. Сопротивление . являет я для этой лампы смещающим, т. е. за счет падения

напряжения на этом сопротивлении на сетку $Л_1$ задается отрицательное смещение. Лампа $Л_1$ должна иметь переменную крутизну. При перемещении ползунка будет меняться величина смещения и вместе с этим и величина усиления, даваемого каскадом, в котором работает лампа $Л_1$.

Лампа $Л_2$ работает в низкочастотном каскаде. Для нее переменное сопротивление R является утечкой сетки.

При перемещении ползунка переменного сопротивления вниз (рис. 2) величина смещающего сопротивления лампы $Л_1$ уменьшается и, следовательно, усиление ее возрастает. При этом одновременно увеличивается утечка сетки лампы $Л_2$, что способствует большему усилению того каскада, в котором она работает. При перемещении ползунка вверх усиление обоих каскадов уменьшается.

Таким образом, обе регулировки работают, так сказать, „в одну и ту же сторону", их действие совпадает и регулирующее действие усиливается. В этом отношении все обстоит благополучно.

Порок схемы заключается в ее частотных свойствах. Как показано на рис. 2 пунктиром, сетка лампы $Л_2$, как и в каждой схеме, соединяется через конденсатор с анодной цепью предыдущей лампы. Таким образом, напряжение на сетку лампы $Л_2$ снимается с потенциометра, составленного из конденсатора, показанного на рисунке пунктиром, и переменного сопротивления R, точнее той его части, которая включена между конденсатором и землей.

Частотные свойства плеч этого потенциометра неодинаковы. Величина сопротивления остается постоянной для всех частот, сопротивление же конденсатора зависит от частоты (оно тем меньше, чем выше частота).

Для уменьшения громкости ползунок надо переводить вверх (рис. 2). Из рассмотрения рисунка легко убедиться в том, что при этом величина сопротивления нижнего плеча потенциометра—конденсатор C, сопротивление R,—уменьшается.

Как это скажется на частотной характеристике?

Совершенно очевидно, что при этом произойдет срезание высоких частот, так как при этом увеличивается роль конденсатора C; его сопротивление различным частотам, как уже было сказано, неодинаково. Большая часть напряжения высоких частот будет падать на конденсаторе, а вследствие того, что напряжение на сетку $Л_2$ снимается с введенной части сопротивления R, то напряжение высоких частот на сетке $Л_2$ будет более ослаблено, чем напряжение низких частот, т. е. при уменьшении громкости высокие частоты будут срезаться, а при увеличении громкости они будут подчеркиваться.

Таким образом, регулировка громкости по этому способу приведет к частотным искажениям.

При этом надо отметить одно обстоятельство. Как известно, свойства нашего уха таковы, что при уменьшении громкости нам кажется, что происходит некоторое срезание низких частот. Поэтому некоторое подчеркивание низких частот или, что то же самое, некоторое срезание высоких частот при уменьшении громкости может оказаться полезным. Но это подчеркивание низких частот должно происходить по совершенно другим законам, нежели получается по схеме рис. 2.

В этом отношении несколько рациональнее схема рис. 3. В этой схеме переменное сопротивление R_1 одновременно служит для регулировки громкости и тона. При помощи изменения величины R_1 изменяется величина отрицательного смещения на управляющей сетке лампы $Л_1$ с переменной крутизной и, следовательно, регулируется величина усиления. Одновременно R_1 входит в цепь регулятора тембра, так как оно соединено через конденсатор C_1 с анодом лампы $Л_2$, усиливающей низкую частоту.

Из рассмотрения схемы видно, что при уменьшении громкости—при передвижении ползунка сопротивления R_1 вверх—сопротивление в цепи регулятора тембра уменьшается и, вследствие этого, происходит срезание высоких частот, т. е. происходит как раз то, что может компенсировать только что указанную особенность нашего уха. Если правильно подобрать кривую величины изменения сопротивления R_1

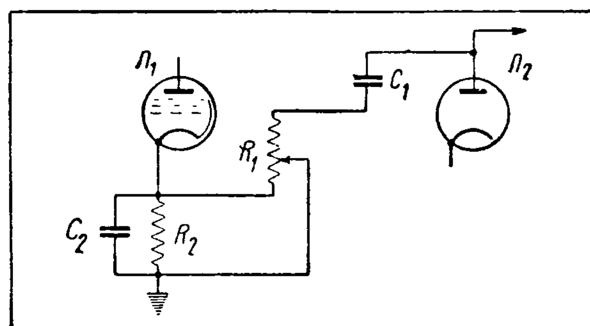


Рис. 3

и емкость C_1, то такую схему применять можно. Ее следует рассматривать как один из видов автоматического регулятора тембра. Необходимым условием хорошей работы схемы, кроме подбора емкости C_1 и кривой изменения величины сопротивления R_1, является применение конденсатора C_2 большой емкости, чтобы обеспечить нормальную работу механизма смещения на лампы $Л_1$.

При этом, разумеется, в приемнике должен быть самостоятельный ручной регулятор тембра. Корректирующая тембр цепь $C_1 — R_1$ никак не должна подменять собой регулятор тембра.

Между тем автор схемы рис. 3, приславший ее на выставку, рассматривал работу схемы с совершенно иной точки зрения. Он считал, что при этой схеме можно вполне обойтись без отдельного регулятора тембра и что схема удачно разрешает вопрос экономии одной ручки—и громкость, и тембр регулируются одной и той же ручкой. Такой подход к данной схеме, конечно, совершенно неправилен.

Для полноты картины рассмотрим еще одну хитроумную схему двойной регулировки, изображенную на рис. 4. В этой схеме при помощи одного переменного сопротивления R_1 регулируются громкость и величина обратной связи.

Лампа $Л_1$ является детекторной. Катушка L—катушка обратной связи. Сила тока, текущего через эту катушку, и, следовательно, величина обратной связи регулируется переменным сопротивлением R_1. Вся цепь обратной связи

такова: анод $Л_1$—конденсатор C_3—сопротивление R_1—катушка L—конденсатор C_1 и через землю—катод лампы $Л_1$.

Переменное сопротивление R_1 одновременно является утечкой сетки лампы $Л_2$, усиливающей низкую частоту. Утечкой сетки этой лампы является нижняя (от ползунка) часть этого сопротивления. Мы не будем подробно разбирать работу схемы, предоставляя сделать это самим читателям. В общем схема работает так, что при уменьшении обратной связи уменьшается и утечка сетки $Л_2$, что приводит к понижению громкости ее работы и наоборот.

Фильтр, состоящий из дросселя высокой частоты, конденсатора C_5 и сопротивления R_4, препятствует проникновению токов высокой частоты в низкочастотный каскад.

У этой схемы есть много недостатков. Прежде всего, как мы уже говорили, регулировка громкости путем изменения величины утечки сетки приводит к частотным искажениям. Дополнительные частотные искажения будут происходить также и вследствие того, что увеличение громкости одновременно сопровождается и увеличением обратной связи, а это последнее, как известно, приводит к сужению полосы пропускаемых частот. В процессе приема часто оказывается нужным уменьшать громкость при соответствующем увеличении обратной связи, например, для того, чтобы уйти от помех близкой по частоте станции. Описываемая схема этой возможности не имеет. Регулировка подобной схемы трудна, так как у каждого вида регулировки—обратной связи и громкости—есть свои пределы. У регулировки обратной связи предел ставится наступлением генерации, а предел регулировки громкости определяют искажения частотного и амплитудного характера. Схему будет крайне трудно отрегулировать так, чтобы оба эти предела были соответствующим образом увязаны.

На этом мы закончим рассмотрение подобного рода схем двойных регулировок. Все они, в том числе и не приведенные в этом обзоре, страдают одними общими недостатками: иска-

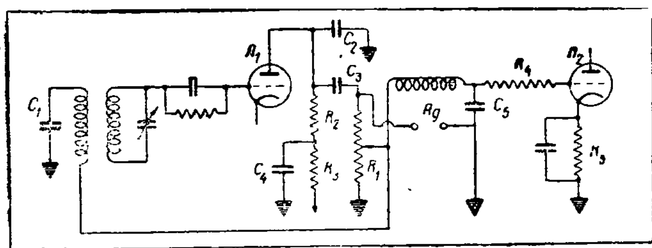


Рис. 4

жениями, вносимыми надуманными системами регулировок, и неудобствами, связанными с невозможностью раздельного регулирования разнородных параметров. Кроме того, каждая из схем имеет еще свои специфические недостатки.

В числе присланных на заочную радиовыставку схем есть схемы двойных регулировок несколько иного вида, а именно такие, в которых одно переменное сопротивление используется для выполнения различных функций, но неодновременно. Примером такой схемы может служить схема рис. 5. В этой схеме переменное сопротивление R_1 используется для регулировки громкости при приеме радиопередач и для регулировки громкости при проигрывании граммофонных пластинок. В первом случае регулировка производится путем изменения величины отрицательного смещения на управляющей сетке высокочастотной лампы $Л_1$ с переменной крутизной, а во втором случае—путем изменения величины отрицательного смещения на управляющей сетке детекторной лампы $Л_2$, так как при присоединенном адаптере отрицательное смещение попадает на сетку $Л_2$.

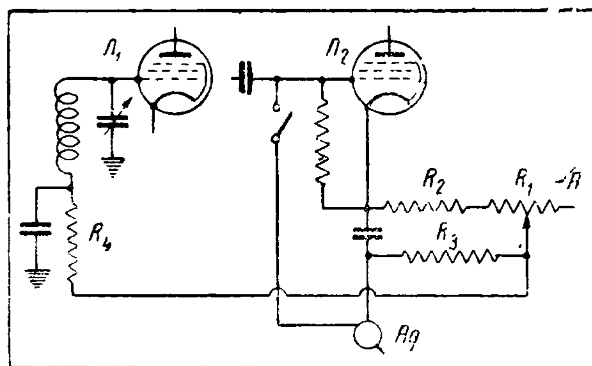


Рис. 5

Порочность схемы в основном обязана второму виду регулировки. Нельзя регулировать громкость работы от граммофонного адаптера путем изменения величины отрицательного смещения на управляющей сетке детекторной лампы. При перемещении рабочей точки этой лампы влево неизбежно возникнут искажения вследствие криволинейности левых участков ламповой характеристики. Регулировать громкость работы от адаптера можно только путем изменения величины напряжения звуковой частоты, поступающей от адаптера на сетку детекторной (или какой-либо другой) лампы. Кроме того, надо сказать, что при такой схеме и регулировка громкости приема радиопередач не будет удовлетворительной, так как коэфициент регулировки при изменении величины смещения лампы с переменной крутизной очень мал.

К двойным регулировкам можно отнести также и устройства такого рода, в которых приспособления, регулирующие разнородные параметры приемника, механически соединяются на одной оси. Наиболее распространенным примером такого рода двойной регулировки может служить соединение на одной оси конденсатора обратной связи и переменного сопротивления регулятора громкости, осуществленное, например, в приемнике тульского завода и в некоторых любительских приемниках, присланных на выставку.

Недостатки подобных механических двойных регулировок совершенно аналогичны недостаткам двойных регулировок рассмотренного выше типа, которые можно назвать электрическими двойными регулировками. Невозможность раздельного регулирования создает много эксплоатационных неудобств и понижает приемные качества, а во многих случаях является причиной дополнительных искажений.

В заключение надо упомянуть еще об одной разновидности двойных регулировок, к которой многие радиолюбители питают пристрастие.

Эту разновидность можно назвать скрытой регулировкой. Суть ее состоит в том, что ось одного из видов регулировки делается полой и сквозь нее пропускается ось другого вида регулировки. Например, так соединяют конденсатор обратной связи с регулятором громкости, регулятор громкости с регулятором тона и пр. На выходящую сквозь панель приемника сдвоенную ось насаживается пара ручек, например, одна большая, другая маленькая.

Управление такими двойными ручками затруднительно и постоянно приводит к путанице. Варианты этого вида двойных регулировок часто выполняются в виде перемещающейся в продольном направлении оси. Скажем, при выдвинутой оси вращение ее регулирует громкость, а при вдвинутой—регулирует обратную связь или что-нибудь другое. Такие регулировки в эксплоатационном отношении также весьма неудобны.

Из всего сказанного можно сделать только один вывод—устройство какого бы то ни было способа двойных регулировок не может быть рекомендовано. Разработка замысловатых схем двойных регулировок или не менее замысловатых механических устройств отнимает у любителей впустую очень много времени и к хорошим результатам привести не может. Лучше посвятить это время действительному усовершенствованию схемы или лучшему налаживанию приемника.

Исключением из этого правила являются только такие схемы, которые рассчитаны на автоматическое корректирование некоторых недостатков, вроде, например, схемы рис. 3. Разработка таких схем рациональна, но они нуждаются в тщательном продумывании и в тщательной подгонке, иначе вместо пользы они принесут вред.

ОБМЕН ОПЫТОМ

Как увеличить сопротивление потенциометра

Часто любителю бывает нужен потенциометр сопротивлением 0,5—1,5 MΩ. Однако, сопротивления таких величин в продаже встречаются редко. Каждый любитель путем незначительной переделки может увеличить сопротивление имеющегося у него потенциометра в 2—4 раза.

Для этого потенциометр разбирается и из него вынимается подковка с нанесенным на ней токопроводящим слоем. С внутреннего и внешнего ребер подковки счищается слой при помощи стеклянной шкурки. Вследствие того, что края прессшпана, из которого делается подковка, наиболее гигроскопичны, в них впитывается довольно значительное количество графитового слоя, и удаление его повышает сопротивление подковки, примерно, в полтора раза.

Затем острым ножом или безопасной бритвой соскабливают часть слоя с поверхности подковки (рис. 1) так, чтобы не задеть середину, по которой скользит движок. В тех местах, где слой счищается, должна остаться чистая прессшпановая поверхность, а оставшийся слой должен иметь ровные края. Чем значительнее нужно увеличить сопротивление потенциометра, тем уже должен быть оставшийся проводящий слой.

В большинстве случаев бывает выгодно, чтобы сопротивление потенциометра изменялось не равномерно, т. е. вначале быстрее, а в конце—медленнее. Для этого ширина слоя должна постепенно увеличиваться так, как показано на рисунке 1.

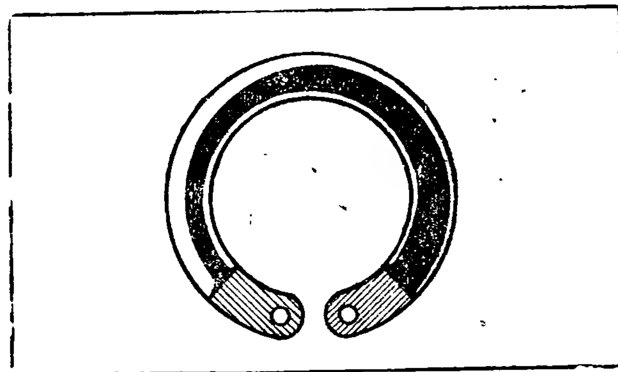


Рис. 1

С.

Лампы — 954 и 955 —

И. И. Спижевский

США и в Англии в последние годы были разработаны специальные миниатюрные лампы Acorn (жолудь). Такое название они получили потому, что и по внешним размерам и по форме эти лампы очень похожи на жолудь (рис. 1 и 2).

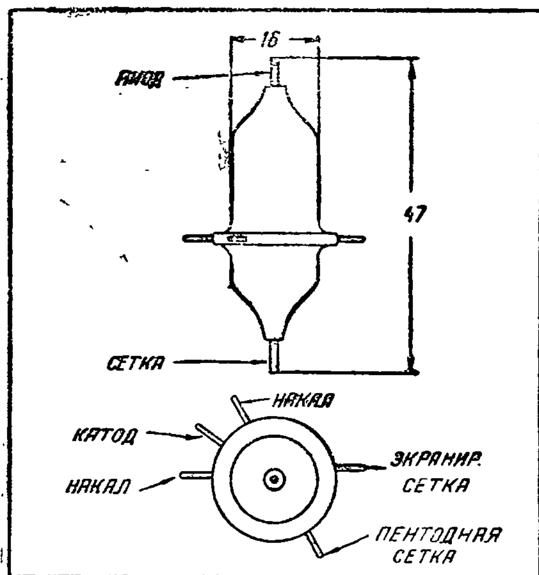


Рис. 1

Что же послужило причиной к выпуску столь необычных по своим размерам и особенностям конструкции ламп?

Основной целью была задача разработать специальные лампы для работы на ультравысоких частотах. Дело в том, что усиление, даваемое обычной приемно-усилительной электронной лампой, на частотах выше 50 MHz резко падает. При такой высокой частоте промежуток времени, в течение которого электроны пролетают от катода к аноду, становится сравнимым по длительности с периодом рабочей частоты. Кроме того, резкое падение усиления в обычной лампе при столь высокой частоте объясняется еще и наличием большой индуктивности и емкости электродов в самой лампе. Эти обстоятельства в основном и заставили сконструировать лампу „жолудь", обладающую, благодаря миниатюрности размера ее электродов и выводных проводников, очень небольшими междуэлектродными емкостями и индуктивностью.

Уменьшением до минимума размеров электродов и расстояний между ними в лампе „жолудь" удалось настолько сократить время пролета электронов, что этот фактор даже не принимается теперь в расчет.

Поэтому лампы „жолудь" могут устойчиво работать на частотах от 50 до 300 MHz (длина волны от 6 до 1 m), и в этом их основное преимущество. Наоборот, при частотах ниже 50 MHz уже не имеет смысла пользоваться этими лампами.

Лампы „жолудь" являются единственными лампами, пригодными для работы в любительских УКВ приемниках и передатчиках.

Ниже мы приводим краткое описание устройства и основные характеристики двух ламп „жолудь", выпущенных в настоящее время нашей промышленностью: пентода 954 и триода 955, а также несколько схем приемников на этих лампах.

Как видно из рисунков, лампы „жолудь" не имеют обычного цоколя. Выводы от электродов сделаны в виде коротких стерженьков из голого жесткого провода, расположенных по окружности баллона.

Пентод 954 имеет семь выводов (рис. 1), причем анод выведен через верхний конец баллона, а управляющая сетка—через нижний.

Такое расположение выводов от анода и сетки позволяет полностью изолировать (при помощи экрана) друг от друга подводящие проводники цепей анода и сетки лампы 954.

Триод 955 имеет только пять выводов, расположенных по окружности немного ниже середины баллона лампы (рис. 2).

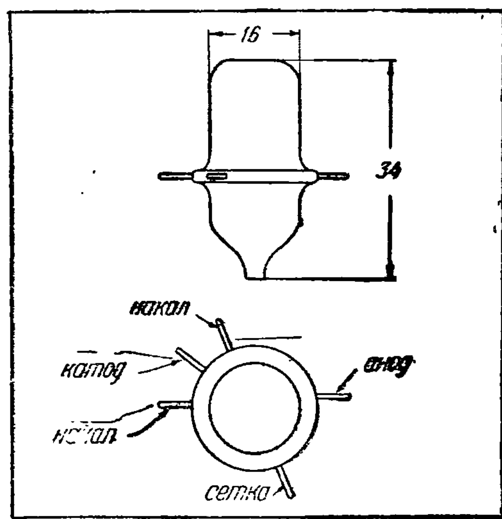


Рис. 2

Пентод 954, как уже говорилось, предназначается для работы на частотах от 50 до 300 MHz. В полосе частот от 50 до 25 MHz еще заметны преимущества „жолудя" 954 перед обычным пентодом, на более же низких частотах эти преимущества уже становятся практически незаметными, если, конечно, не считать миниатюрных габаритов лампы „жолудь".

Так как подводящие проводники ни под каким видом нельзя припаивать непосредственно к выводам лампы, то для включения последней в схему необходимо иметь специальную панельку. Этих панелек у нас в продаже пока еще нет, и поэтому радиолюбителям придется самим изготовить их. Устройство панельки для ламп „жолудь" довольно простое (рис. 3).

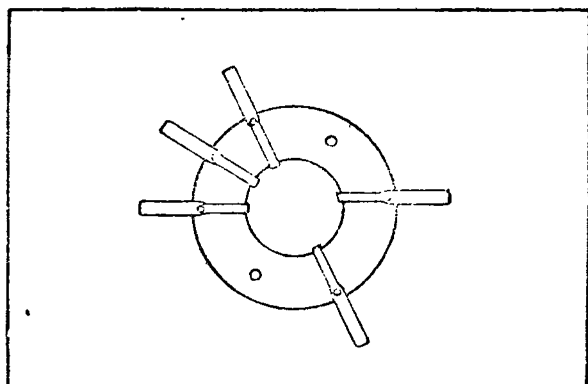


Рис. 3

Основанием панельки может служить гетинаксовое или эбонитовое кольцо (в США применяют фарфоровое кольцо), к верхней стороне которого при помощи болтиков прикрепляются латунные контактные пластинки.

К наружным концам таких пластинок припаиваются подводящие проводники схемы. Противоположный же конец каждой пластинки сгибается в виде контакта с двумя хорошо пружинящими щечками.

В промежутки между щечками таких контактов и будут входить выводные стерженьки лампы.

Примерная форма пластинки и конструкция контакта показаны на рис. 4. Такие контактные пластинки желательно делать из хорошо пружинящей гартованной латуни.

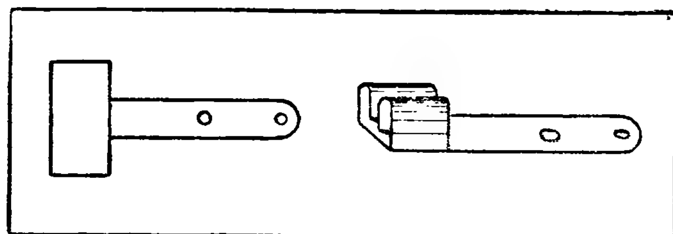


Рис. 4

ПАРАМЕТРЫ

На рис. 5, 6 и 7 изображены типовые характеристики пентода 954 (рис. 5) и триода 955 (рис. 6 и 7).

Пентод может работать в качестве усилителя высокой частоты и детектора, а также в качестве усилителя низкой частоты класса А, а триод—в качестве усилителя в. ч., детектора и усилителя н. ч. класса А.

Оптимальные электрические данные для этих ламп при работе в упомянутых режимах приводятся ниже.

ПЕНТОД 954

При работе усилителем высокой частоты (или усилителем низкой частоты в классе В):

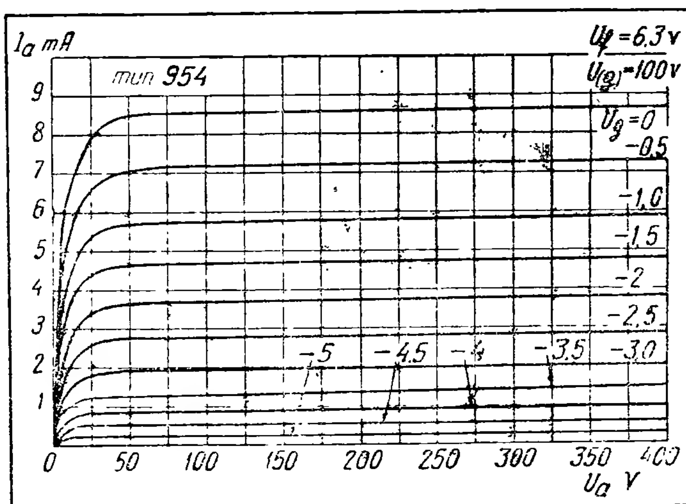


Рис. 5

Анодное напряжение (наибольшее) . 250 V
Напряжение на экранирующей сетке . 100 V
„ „ пентодной сетке . . . 100 V

Типовые рабочие данные (*два варианта*):
Напряжение накала . . . . 6,3 V, 6,3 V
„ на аноде . . . 90 V, 250 V
„ „ экранирующей сетке . . . . 90 V, 100 V
Напряжение смещения . . . —3 V, —3 V

Пентодная сетка соединяется с катодом и цоколем.

Коэфициент усиления 1000, 20 0
Внутреннее сопротивление . 1 MΩ, 1,5 MΩ
Крутизна . . . . 1,1 $\frac{mA}{V}$, 1,4 $\frac{mA}{V}$
Анодный ток . . . . 1,2 mA, 2 mA
Ток экранирующей сетки . . 0,5 mA, 0,7 mA

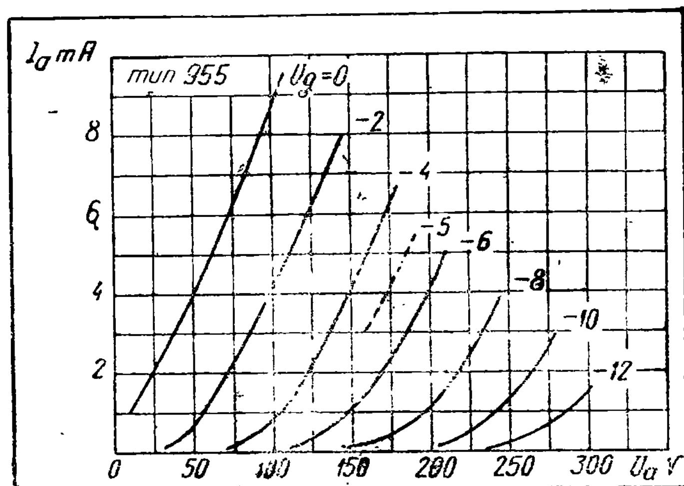


Рис. 6

При рабо е лампы в качестве усилителя низкой частоты на сопротивлениях рекомендуется следующий режим:

Напряжение на аноде . . . . 250 V
„ „ экранирующей сетке . . 50 V
„ смещения . . . . —2,1 V

Пентодная сетка замыкается на катод.

Сопротивление нагрузки	0,25 MΩ
Анодный ток	0,5 mA
Постоянное сопротивление (утечка) в цепи управляющей сетки может быть выше	1 MΩ

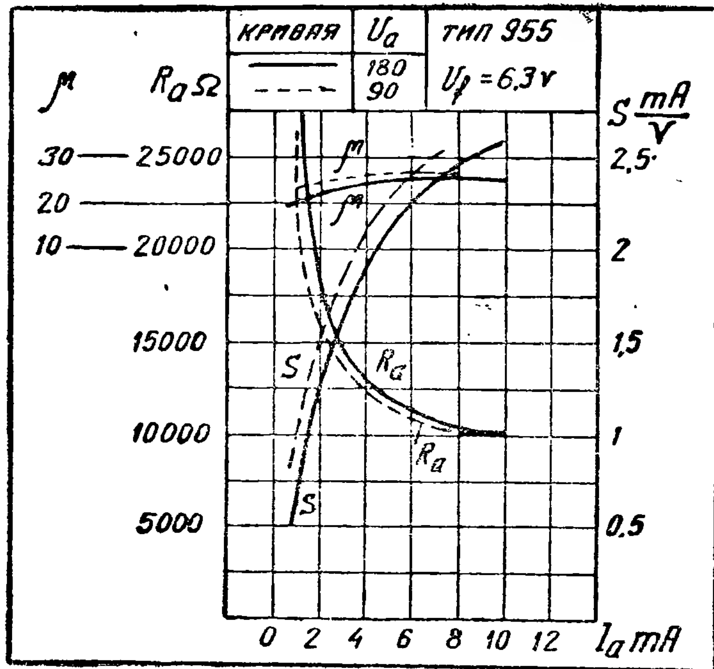


Рис. 7

При работе в качестве детектора

Напряжение на аноде наибольшее	250 V
„ „ экранирующей сетке	100 V
„ „ пентодной сетке	100 V
„ накала	6,3 V
Ток накала	0,15 A

Оптимальный режим при работе в качестве анодного детектора:

Напряжение накала	6,3 V
„ на аноде	250 V
„ „ экранирующей сетке	100 V
„ смещения	—6 V

Пентодная сетка соединяется с катодом.

Сопротивление нагрузки	0,25 MΩ
Анодный ток (покоя)	0,1 mA
Сопротивление смещения	от 20 000 до 50 000 Ω

ТРИОД 955

При работе усилителем высокой частоты (или низкой частоты в классе А):

Напряжение на аноде . . . . 180 V_{max}

Наиболее типичные варианты режима:

Напряжение накала	6,3 V,	6,3 V,	6,3 V
„ на аноде	90 V,	135 V,	180 V
„ смещения	2,5 V,	—3,75 V,	—5 V
Коэфициент усиления	25,	25,	25
Внутреннее сопротивление	14 700Ω,	13 200Ω,	12 500Ω
Крутизна	1,7 $\frac{mA}{V}$,	1,9 $\frac{mA}{V}$,	2 $\frac{mA}{V}$
Анодный ток	2,5 mA,	3,5 mA,	4,5 mA

Сопротивление нагрузки . . . . . 20 000 Ω.

При работе детектором

При анодном детектировании:

Напряжение накала	6,3 V
„ на аноде	180 V
„ смещения	—7 V
Сопротивление нагрузки	0,25 MΩ
Анодный ток (покоя)	около 0,2 mA
Сопротивление смещения	около 50 000 Ω

При сеточном детектировании:

Напряжение накала	6,3 V
„ на аноде	45 V
Сопротивление гридлика	от 1 до 5 MΩ
Емкость гридлика	250 μμF

Хотя приведенные данные относятся к американским лампам Acorn, но они действительны и для наших ламп „жолудь“, так как последние изготовлены по американским образцам.

ПРОСТЕЙШИЕ ПРИЕМНЫЕ СХЕМЫ

Основной и наиболее интересной областью практического использования ламп „жолудь“ для нашего радиолюбителя будет прием звукового сопровождения телевизионных передач московского телецентра на ультракоротких волнах.

Поэтому мы приводим лишь несколько простейших приемных схем, которые дадут возможность радиолюбителям заняться экспериментами в области приема на УКВ.

На рис. 8 дана одноламповая схема регенератора на триоде 955, в которой может быть применена сверхрегенерация. Для регулировки

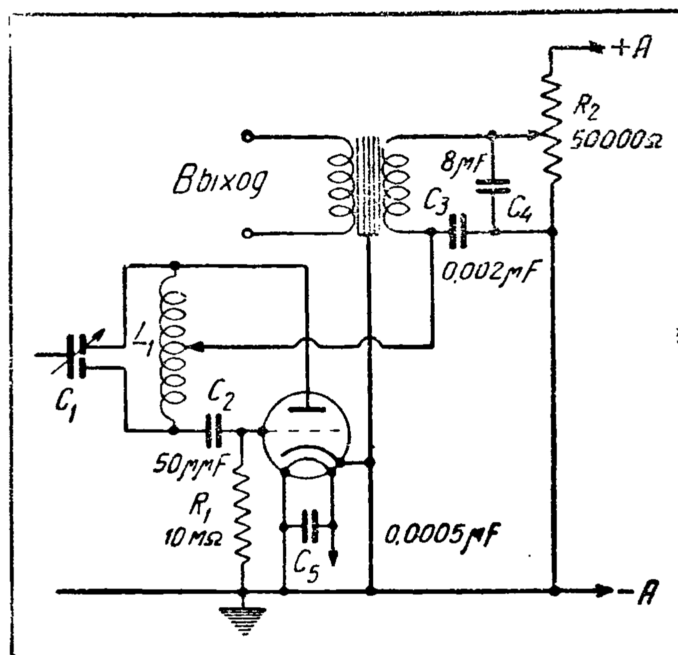


Рис. 8

регенерации вместо конденсатора используется переменное сопротивление R_2, при помощи которого изменяется величина анодного напряжения. Таким образом, увеличением анодного напряжения мы добиваемся возникновения сверхрегенерации, частота которой в известной мере будет зависеть от величины сопротивления утечки R_1 и емкости конденсатора C_2.

Такая схема отличается достаточной плавностью регулировки регенерации, без влияния на настройку контура.

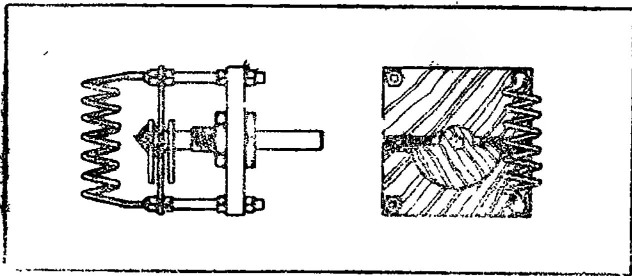


Рис. 9

Данные катушек для диапазона волн от 1 до 6 m приведены в таблице 1. Отводы от витков обмотки катушки нужно располагать ближе к ее середине. Наиболее выгодное расположение отводов лучше определять опытным путем, так как на столь высоких частотах на работу контура сильно влияет расположение деталей схемы, соединительных проводников и пр.

Таблица 1

Длина волны (в m)	Число витков	Диаметр обмоток (в mm)	Длина омотки (в mm)	Примечание
1	5	6,1	24,5	Все катушки наматываются из голого медного провода диаметром 1,6 mm
2	9	6,1	27,5	
3	5	12,7	18,3	
5	13	12,7	42,8	

Переменный конденсатор C_1 должен обладать минимальной индуктивностью.

На рис. 9 показана конструкция диференциального переменного конденсатора, применявшегося за границей в первых экспериментах с лампами Acorn. Такая конструкция позволяет непосредственно прикреплять к конденсатору контурную катушку L_1. Подводящие проводники схемы присоединяются к обеим неподвижным системам пластин конденсатора, ротор же его служит только для изменения величины емкости и поэтому ни с чем не соединяется. Таким включением обеспечивается очень плавное изменение настройки.

Пластины ротора имеют полукруглую форму: радиус пластины равен 16 mm. По величине радиуса пластины нетрудно представить себе и прочие размеры такого конденсатора. Этот конденсатор применялся на самых высоких частотах. При частотах порядка 60 MHz можно применять конденсатор больших размеров или увеличивать общее число пластин.

Вообще же нужно вводить в контур возможно меньшую емкость, так как при этих условиях можно применять катушку с большей индуктивностью.

На рис. 10 изображена схема двухлампового приемника УКВ с отдельной „гасящей" лампой $Л_2$ (лампой генератора вспомогательной частоты). Эта схема более эффективна по результатам, чем предыдущая схема, где одна и та же лампа 955 одновременно выполняет и роль приемной и „гасящей" лампы.

На рис. 11 дана схема двухлампового приемника, в которой в качестве усилителя высокой частоты применен пентод 954, а в качестве сверхрегенератора-детектора—триод 955, включенный по схеме рис. 9.

Такая двухламповая схема обладает более высокой избирательностью и значительно меньшим излучением. Конструкция и данные катушек L_1 и L_2 могут быть такие же, какие указаны в приведенной уже таблице. Необходимо лишь иметь в виду, что для обеспечения более широкого диапазона придется применить переменные конденсаторы C_1 и C_2 несколько большей емкости. Поэтому данные витков у выбранных по таблице катушек придется уменьшить, примерно, на 30%.

Так, например, антенная катушка L_2 может иметь около 6 витков провода диаметром 1,63 mm; диаметр самой катушки - 12,7 mm.

По отзывам заграничных журналов, пентод 954 хорошо работает и в качестве преобразователя частоты с отдельным гетеродином. Схема преобразователя с этой лампой дана на рис. 12. Для получения большего усиления катод пентода 954 в этой схеме соединяют с катушкой L_2 сеточного контура. Этим путем достигается более легкое возникновение гене-

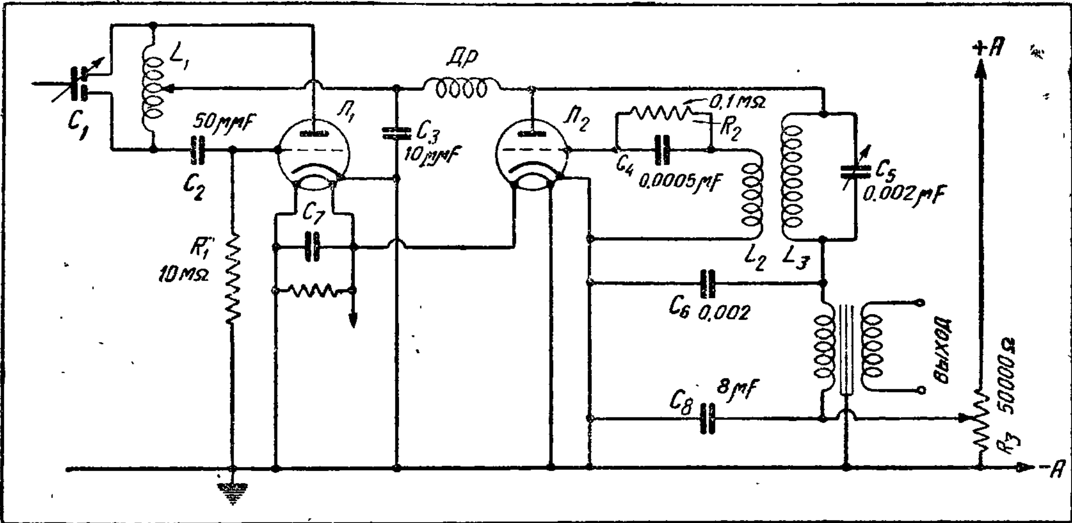


Рис. 10

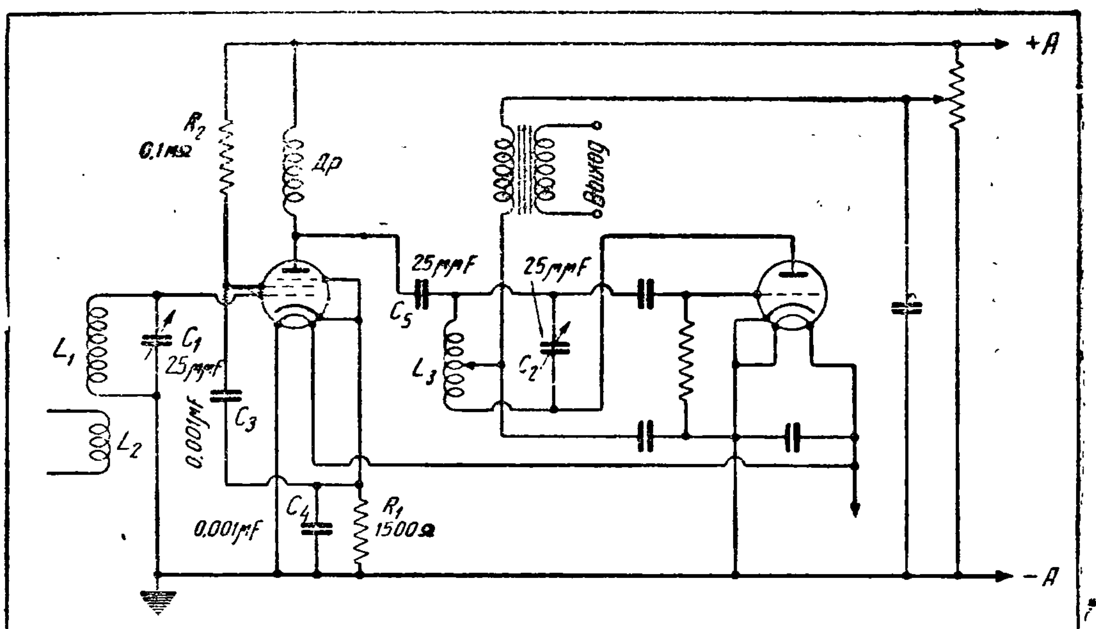


Рис. 11

рации, регулируемой здесь путем изменения величины напряжения на экранирующей сетке. Когда же регенерация не используется, катод лампы может быть заземлен. В этом случае необходимо добавить еще одну лампу 954 в качестве усилителя высокой частоты и включить ее по схеме, приведенной на рис. 11. Данные катушек для этого каскада остаются прежние.

Для диапазона частот от 50 до 60 MHz антенная катушка может иметь 8—10 витков; диаметр катушки—около 13 mm.

Более точная подгонка индуктивности катушек осуществляется увеличением или уменьшением расстояния между витками их обмоток: при растягивании обмотки индуктивность уменьшается, а при сближении витков—увеличивается.

Понятно, что в УКВ супергетеродине нельзя применять обычную промежуточную частоту в 460 kHz. Для вполне стабильной работы УКВ супера нужно применять промежуточную частоту порядка 5 MHz, причем полоса частот должна достигать 50 kHz. При этих условиях будет получаться высококачественный прием телевизионных передач на УКВ.

В усилителе промежуточной частоты нет, конечно, никакой надобности ставить лампы типа „жолудь". Наилучшие результаты они дают в усилителях высокой частоты, в местных гетеродинах, а также в качестве преобразователей частоты.

В неменьшей мере пригодны „жолуди" и для работы в УКВ передатчиках. Кроме того,

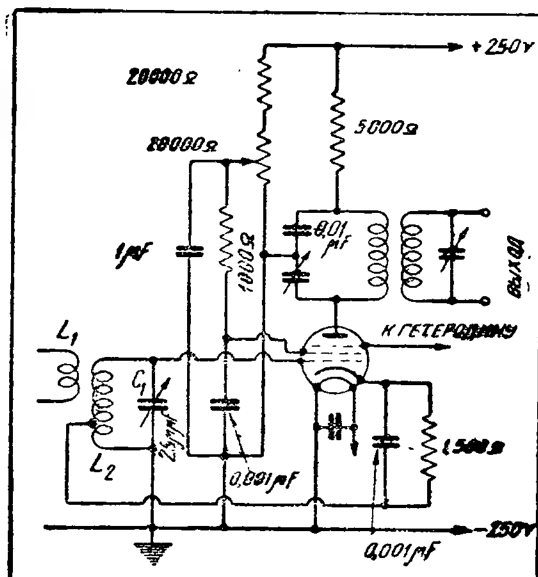


Рис. 12

триод 955 с успехом можно применять в качестве анодного детектора в ламповом вольтметре.

Как конструировать приемник

Размещение деталей

Л. В. Кубаркин

Выбор общего характера конструкции приемника и подбор основных деталей являются начальными этапами при конструировании приемников. После окончания этих подготовительных работ радиолюбитель может приступить к основному—к размещению деталей.

От размещения деталей зависит работа приемника, возможность получения от него той или иной степени усиления и т. д. Чтобы правильно разместить детали, нужно хорошо знать основные принципы работы приемника и по возможности учесть все сложные „узлы" монтажа. Рациональной расстановкой деталей надо облегчить будущую работу по налаживанию приемника.

От размещения деталей зависит также и удобство обращения с приемником. Ручки на панели приемника надо расположить так, чтобы и управлять приемником было легко и чтобы местонахождение деталей не запутало монтаж и не создало бы возможностей для вредных связей между деталями и каскадами. Эта работа осложняется еще требованиями, так сказать, „художественного порядка". Ручки, а следовательно, и связанные с ними детали приходится размещать в известной взаимной симметрии и в симметрии со шкалой, окном динамика и рисунком ящика.

В соответствии со сказанным конструктору в своей работе приходится учитывать три основных момента—компактность установки, удобство обращения и рациональность монтажа.

КОМПАКТНОСТЬ

Компактности по отношению к радиустановкам мы придаем два значения. Первое—сведение всех составных частей установки к возможно меньшему количеству самостоятельных единиц, второе—возможно меньшие размеры установки.

Дробление установки на отдельные единицы было особенно распространено в первые годы радиовещания. Для примера достаточно вспомнить нашу первую громкоговорящую фабричную установку—„Радиолину № 2". Эта установка состояла из нескольких самостоятельных единиц. Усилитель высокой частоты, детекторный каскад и усилитель низкой частоты были замонтированы в отдельных ящиках. Кроме того, к этим ящикам должны были быть присоединены громкоговоритель и источники питания. В результате установка, состоящая из приемника 1-V-2, громкоговорителя и источников питания, занимала целый стол и была опутана кучей проводов и шнуров.

В дальнейшем эволюция фабричных приемников шла по линии объединения всех частей установки в одно целое. Следующими этапами были: БЧ—все каскады приемника в одном ящике, источники питания и громкоговоритель отдельно; ЭЧС-2 — все каскады и питание в одном ящике, громкоговоритель отдельно; ЭЧС-4—все каскады приемника, питание и громкоговоритель в одном общем ящике.

Примерно так же протекала и эволюция самодельных радиолюбительских приемников.

В такой же последовательности уменьшались и размеры приемников. Приведем для иллюстрации только один пример. Объем распространенного в свое время любительского приемника ЭКР-10 без источников питания и громкоговорителя составлял 38 700 cm³. Объем одной из следующих радиолюбительских конструкций такого же типа РФ-1 вместе с источниками питания и громкоговорителем составлял 30 000 см³. Таким образом, несмотря на то, что все части установки были объединены в одном ящике, объем ее уменьшился.

Но было бы ошибкой считать, что дробление установки на части является уже пройденным историческим этапом. Все заочные радиовыставки, в том числе и последняя четвертая, показали, что радиолюбители в этом отношении склонны проявлять консерватизм. Довольно большой процент экспонатов представляет собой приемники без выпрямителей и громкоговорителей. Эти последние части установки заключаются в отдельные ящики.

Такое дробление установки с точки зрения компактности, конечно, недопустимо.

Кроме того, нужно иметь в виду, что конструирование одного только приемника, одного только шасси приемника не является законченным конструированием. На выставках очень часто приходится видеть шасси приемника без ящика и без громкоговорителя. Обычно это объясняют тем, что сделать ящик конструктор не успел или у него не было средств на ящик, не было громкоговорителя и пр.

Между тем такое конструирование приемника без ящика и без громкоговорителя нельзя считать законченным не только с художественной стороны, но и в отношении чисто техническом. Сплошь да рядом бывают случаи, когда приемник, хорошо работающий с отдельным громкоговорителем, будучи помещен в один ящик с громкоговорителем, начинает микрофонить, и для того, чтобы устранить этот микрофонный эффект, приходится амортизировать лампы, конденсаторный агрегат и даже заменять агрегат другим. Нередко также оказывается, что хорошее по первому впечатлению шасси оказывается неудобным для помещения в ящик—неудачно расположенная шкала или другие детали заставляют слишком высоко поднимать динамик и приемник принимает вид башни. Поэтому конструкторская работа может считаться законченной только тогда, когда вся установка целиком собрана и в таком виде отрегулирована.

Кроме необходимости объединения всех частей приемной установки в одно неразрывное целое, надо стремиться к осуществлению небольших размеров установки. Слишком громоздкий и большой приемник неудобен в обра-

щении, занимает много места; кроме того, чем больше размеры приемника, тем труднее хорошо его оформить с внешней стороны.

Но в то же время при проектировании размеров приемника нельзя перегибать палку в другую сторону и стремиться к такой предельной компактности, при которой внутри приемника не остается буквально ни сантиметра свободного пространства. В этом отношении всегда надо выбирать разумную середину, которая определяется акустическими особенностями, условиями монтажа и ремонта и условиями, необходимыми для стабильной работы приемника.

Считают, что чем больше размеры ящика, тем лучше будет качество звучания динамика. На практике увеличение размеров ящика сверх некоторой величины дает уже неощутимое для нашего уха улучшение качества звучания. Поэтому увеличение размеров приемника до большой величины не оправдывается действительной необходимостью. Установить какие-либо точные величины достаточных размеров ящика, конечно, очень трудно, но можно грубо считать, что площадь той стенки ящика, на которой укреплен динамик, желательно не делать меньшей, чем 0,2—0,3 m^2. При меньших размерах будет трудно обеспечить воспроизведение низких частот.

Удобства монтажа и необходимость учета возможного ремонта тоже заставляют не уменьшать чрезмерно размеры приемника. Если монтаж слишком тесен, то он обычно не бывает прочным, при малейших толчках между деталями и проводами возникают короткие замыкания; ремонт же тесно смонтированного приемника крайне затруднителен. Также затруднительно и налаживание собранного приемника, так как при налаживании часто приходится заменять одни детали (например, постоянные сопротивления и конденсаторы) другими, а в тесно смонтированном приемнике для того, чтобы добраться до какого-нибудь сопротивления, иногда приходится разбирать чуть ли не половину монтажа. Фактические размеры каждого отдельного приемника определяются его схемой и количеством деталей, но размеры эти должны быть таковы, чтобы каждое соединение и каждая деталь были бы доступны для осмотра и проверки.

При очень малых размерах ящика наладить установку и получить большой коэфициент усиления весьма трудно.

Последнее имеет очень большое значение. Предел усилению кладется теми паразитными связями, которые получаются в приемнике между каскадами и отдельными деталями. Чем теснее монтаж, тем сильнее получаются паразитные связи и тем меньшим коэфициентом усиления приходится ограничиваться. При очень тесном монтаже нужно чрезвычайно тщательно и правильно экранировать все каскады и отдельные узлы схемы. Любители часто с этой работой не справляются, и в результате тесно смонтированные приемники работают плохо.

В таких вопросах, как нужные размеры приемников, трудно, конечно, указать определенные оптимальные величины, и самое лучшее, что можно сделать,—это посоветовать придерживаться, примерно, размеров последних наших фабричных приемников соответствующих типов или же конструкций разработки лаборатории „Радиофронта". Значительное уменьшение размеров по сравнению с этими образцами вряд ли даст хорошие результаты, но значительно затруднит сборку приемника, его налаживание, ремонт и ухудшит качество звучания.

УДОБСТВО ОБРАЩЕНИЯ

Наиболее удобной высотой расположения ручек в настольном приемнике является высота в 10—15 cm, что позволяет управлять ими, положив руки на стол. Более низко и более высоко расположенные ручки вращать неудобно, так как положение рук получается напряженным и они быстро утомляются.

В тех приемниках, которые ставятся на пол, т. е. имеют форму тумб или шкафов, ручки можно расположить в двух местах: или на такой высоте от пола, чтобы вращать их можно было, не отрывая локтей от туловища, или же опустив руки вниз. Первое удобнее во многих отношениях. В этом случае будет меньше расстояние от осей вращения до шкалы и, следовательно, потребуются менее длинные приводы. Кроме того, если расположить ручки так, чтобы при управлении ими локти не отрывались от туловища, а локтевая часть рук вместе с кистями была бы, примерно, горизонтальна, то управлять приемником будет, примерно, одинаково удобно как стоя перед ним, так и сидя на стуле.

Во всяком случае недопустимо такое расположение ручек, при котором для управления приемником приходилось бы сгибаться.

Чрезвычайно важно также удобное взаимное расположение ручек. Обычно в каждом приемнике бывают две основных ручки управления. В приемниках прямого усиления это будут ручки настройки и обратной связи, а в суперах—ручки настройки и регулятора громкости. Эти „главные" ручки следует располагать так, чтобы при управлении ими не надо было перекрещивать руки. Такое расположение получается в том случае, когда ручка обратной связи или регулятора громкости находится слева от ручки настройки. В этом случае настройка производится правой рукой, а регулировка обратной связи или громкости—левой. Ручку регулятора тембра удобно помещать справа от ручки настройки. Управление ею производится правой рукой после окончания настройки, а левой рукой продолжают подбирать нужную громкость.

Расположение остальных ручек (например, переключатель диапазонов) не играет существенной роли и их местонахождение определяется, главным образом, требованиями нужной симметрии и удобством расположения деталей на шасси.

Шкалу следует располагать так, чтобы видеть ее можно было, не сгибая корпуса, сидя перед приемником (в настольных моделях) или стоя перед ним. Шкала по возможности должна быть расположена прямо над ручками управления.

Все правила, обусловливающие удобство обращения с приемником, перечислить, конечно, трудно, да это и не требуется. При расположении органов управления нужно только тщательно продумать те условия, в которых

будет работать приемник, и расположить их так, чтобы обращение в данных условиях было бы наиболее удобным. Например, при монтаже радиограммофонной части безусловно будет удобнее расположить адаптер справа от диска, а ручку пуска мотора—слева от него. Тогда адаптер поднимается со стойки правой рукой, а левой в это время пускается в ход мотор.

РАЦИОНАЛЬНОСТЬ МОНТАЖА

Рациональность монтажа является одним из наиболее трудных моментов в конструировании приемников, причем оговоримся, что под монтажем мы в данном случае понимаем не только соединительные провода, но и размещение деталей.

Основные правила рационального монтажа просты, но осуществление их в каждом отдельном случае не всегда бывает легким. В основном монтаж должен быть таким, чтобы между деталями и каскадами не было вредной связи и чтобы соединительные провода между деталями были бы возможно короче. Кроме того, все части монтажа должны быть доступны для обзора и ремонта.

Размещение деталей в приемниках не может быть произвольным и не может подчиняться только требованиям чисто электрического характера.

В любительских условиях конструирование приемников осложняется еще тем, что любители вынуждены считаться и с удобством обращения и с наличным ассортиментом деталей.

Приведем один пример того, с какими затруднениями приходится встречаться при размещении деталей. С точки зрения электрической рациональности монтажа антенный регулятор громкости следовало бы расположить на задней стенке приемника возле ввода антенны. Но с точки зрения удобства обращения с приемником располагать регулятор громкости на задней стенке ящика, конечно, невозможно, и он практически всегда помещается на передней панели. Вследствие этого провод от антенны должен идти от антенного гнезда через весь приемник к передней панели и оттуда направиться к первому контуру. Если этот контур окажется расположенным далеко от передней панели и к тому же не на той стороне приемника, на которой находится регулятор громкости, то антенный провод будет, как говорится, „гулять“ по всему монтажу. В результате может получиться связь между антенным проводом и другими контурами приемника, вследствие чего избирательность резко снизится.

Такие же затруднения часто вызывает и обратная связь, провода которой иногда приходится „тащить“ через весь приемник от детекторной лампы к катушке и далее к конденсатору, укрепленному на передней панели.

В следующей статье будут разобраны несколько примеров монтажа различных приемников и их общей конструкции. Приведенные же выше общие рассуждения необходимы для того, чтобы подчеркнуть те основные моменты, на которые распадается процесс конструирования приемников, и привлечь к ним внимание радиолюбителей-конструкторов.

Из иностранных журналов

Новый комбинированный микрофон

В США выпущен новый универсальный микрофон для вещания, усиления речей ораторов и т. д. Микрофон снабжен так называемым акустическим компенсатором, который позволяет придавать микрофону различные характеристики и свойства.

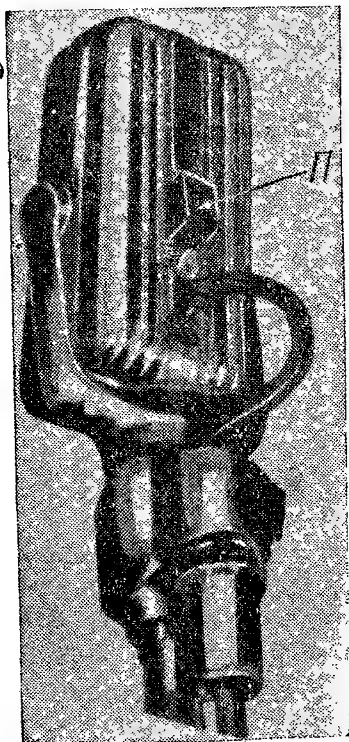


Рис. 1

При одном положении указанного на фотографии переключателя *П* (рис. 1) микрофон будет иметь характеристику, близкую к характеристике динамического микрофона. При этом чувствительность микрофона с задней стороны резко снижается, и он становится практически однонаправленным.

При ином положении переключателя микрофон приобретает характеристику ленточного микрофона и одновременно становится двунаправленным с углом охвата с каждой стороны—120°.

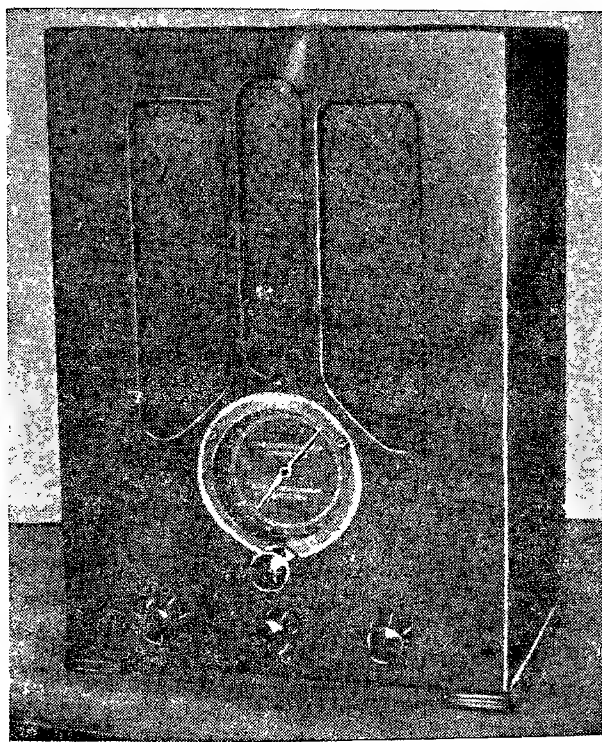
При повороте головки параллельно потолку новый микрофон практически становится ненаправленным.

В. З.

(*Radio Craft*).



Приемник 4Н-1



Киевским радиозаводом проводятся подготовительные работы по производству ламповых радиоприемников. Первым будет осваиваться приемник типа СИ-235. В нем хотя и сохраняются принципиальная схема и комплект ламп, но вместе с тем вносятся изменения: конденсаторы контура с твердым диэлектриком будут заменены агрегатом конденсаторов с воздушным диэлектриком, несколько изменяются ящик, расположение отдельных частей и т. п.

Заводская марка приемника будет 4Н-1.

Всесоюзный радиокомитет дал свое согласие на организацию производства приемников на Киевском радиозаводе и разрешил выпуск приемников типа СИ-235 до конца 1939 года.

К 1940 г. завод должен подготовить выпуск более современного приемника на лампах металлической серии. Возможно, что будет принят к производству кнопочный приемник, разработанный ИРПА по заданию ВРК.

Параллельно с производством приемников 4Н-1 будет организован выпуск запасных частей к нему, в частности силовых трансформаторов.

Одновременно заводом подготовлен к выпуску агрегат конденсаторов переменной емкости с верньером, американского типа, применяемый в приемнике 6Н-1.

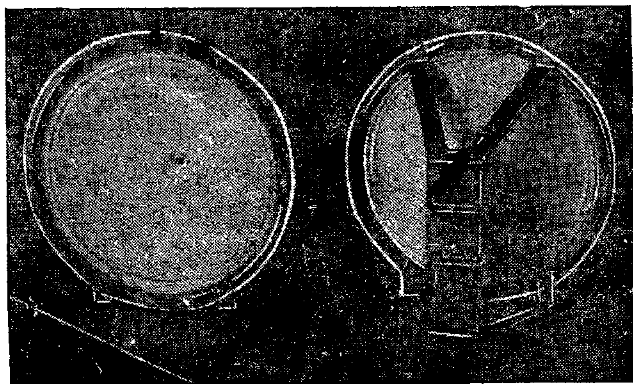
Новый репродуктор для массовой радиофикации

Московский завод электроакустической аппаратуры „XX лет Октября" готовит выпуск индукторного громкоговорителя новой конструкции РИ-1 (см. рис.).

Новый репродуктор имеет те же электроакустические параметры, что и выпускаемый сейчас репродуктор Ф-3, однако, конструкция его значительно улучшена, а расход черных и цветных металлов намного снижен. По подсчетам завода в репродукторе РИ-1 достигнута экономия магнитной стали на 20%, листовой стали (железа)—на 30%, алюминия—на 50% и латуни—на 75%.

Крепление диффузора в РИ-1 вместо вызывавших нарекания заклепок будет осуществляться посредством винтов, которые в случае необходимости позволят быстро и без труда сменить диффузор.

Все производство репродукторов будет переведено на бесшовные диффузоры. Бесшовные диффузоры позволят улучшить качество репродукторов и сделать их более однородными.



Выпуск репродукторов РИ-1 начнется в третьем квартале 1939 года. После периода освоения завод целиком перейдет на производство нового репродуктора и прекратит выпуск старого типа—Ф-3.

В. А. З.

СПРАВОЧНЫЙ ОТДЕЛ

Лампа 6Л6

Лампа 6Л6 представляет собой четырехэлектродную лампу (тетрод) так называемого лучевого типа, с подогревным катодом. Основное назначение лампы—работа в выходных каскадах усилителей низкой частоты. Одна лампа дает мощность до 11 W в зависимости от выбранного режима. При работе в пушпульной схеме с двух ламп можно снять до 60 W полезной мощности.

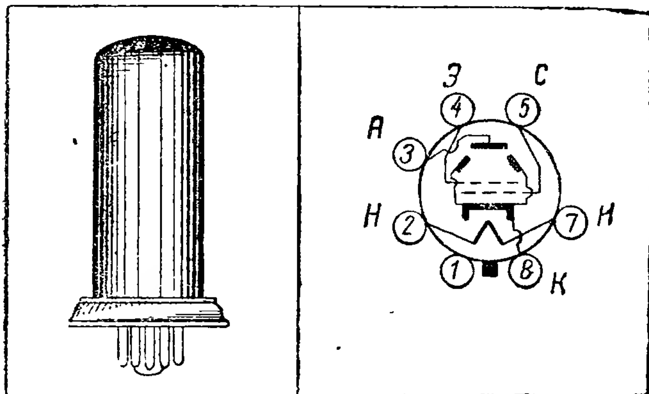


Рис. 1 *Рис. 2*

Лампа 6Л6 выпускается как в стеклянном, так и в металлическом оформлении. Внешний вид лампы показан на рис. 1. Цоколь—нормальный для металлических ламп и имеет семь штырьков. Цоколевка (вид снизу) показана на рис. 2.

Анодные характеристики лампы приведены на рис. 3.

Параметры и рабочие режимы (по RCA Manual) приводятся ниже.

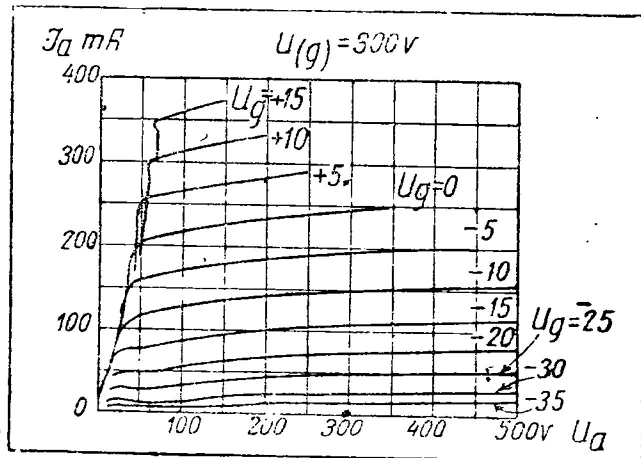


Рис. 3

ПАРАМЕТРЫ

Напряжение накала $U_f = 6{,}3$ V.
Ток накала $I_f = 0{,}9$ A.
Напряжение на аноде $U_a = 250$ V.
Напряжение на экране $U_{(g)} = 250$ V.
Напряжение на сетке $U_g = -14$ V.
Анодный ток $I_a = 72$ mA.
Экранный ток $I_{(g)} = 5$ mA.
Внутреннее сопротивление $R_i = 22\,500$ Ω
Коэфициент усиления $\mu = 135$.
Крутизна характеристики $S = 6$ mA/V.

РАБОЧИЕ РЕЖИМЫ

Одна лампа в классе А

Режимы	Обозначения	Единицы измерения	С автоматическим смещением			С фиксированным смещением			
Напряжение на аноде	U_a	V	375	250	300	250	300	375	375
Напряжение на экранной сетке	$U_{(g)}$	V	125	250	200	250	200	125	250
Напряжение смещения	U_g	V	—	—	—	−14	−12,5	−9	−17,5
Сопротивление смещения	R_c	Ω	365	170	220	—	—	—	—
Анодный ток покоя	I_{a_0}	mA	24	75	51	72	48	24	57
Анодный ток максимальный	$I_{a\,max}$	mA	24,3	78	54,5	79	55	26	67
Экранный ток покоя	$I_{(g)_0}$	mA	0,7	5,4	3	5	2,5	0,7	2,5
Экранный ток максимальный	$I_{(g)\,max}$	mA	1,8	7,2	4,6	7,3	4,7	2	6
Сопротивление нагрузки	R_a	Ω	14000	2500	4500	2500	4500	14000	4000
Амплитуда н пряжения на сетке	U_{gm}	V	8,5	14	12,5	14	12,5	8	17,5
Клирфактор полный	K_f	%	9	10	11	10	11	9	14,5
2-я гармоника	K_{f_2}	%	8	9,7	10,7	9,7	10,7	8	11,5
3-я гармоника	K_{f_3}	%	4	2,5	2,5	2,5	2,5	4	4,2
Максимальная полезная мощность	P	W	4	6,5	6,5	6,5	6,5	4,2	11,5

Пушпул в классе А (две лампы)

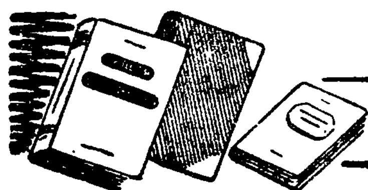
Режимы	Обозначения	Единицы измерения	Фиксированное смещение	Автоматическое смещение
Напряжение на аноде	U_a	V	250	250
Напряжение на экранной сетке	$U_{(g)}$	V	250	250
Напряжение смещения	U_g	V	—16	—
Сопротивление смещения	R_c	Ω	—	125
Амплитуда напряжения на сетке	U_{gm}	V	32	35,6
Анодный ток покоя	I_{a_0}	mA	120	120
Анодный ток максимальный	$I_{a\,max}$	mA	140	130
Экранный ток покоя	$I_{(g)_0}$	mA	10	10
Экранный ток максимальный	$I_{(g)\,max}$	mA	16	15
Сопротивление нагрузки между анодами	R_a	Ω	5000	5000
Клирфактор полный	K_f	%	2	2
3-я гармоника	K_{f_3}	%	2	2
Максимальная полезная мощность	P	W	14,5	13,8

Пушпул в классе AB_1 (две лампы)

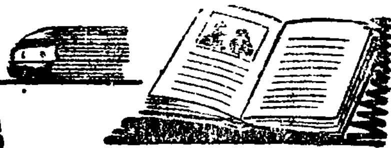
Режимы	Обозначения	Единицы измерения	С автоматическим смещением		С фиксированным смещением	
Напряжение на аноде	U_a	V	400	400	400	400
Напряжение на экранной сетке	$U_{(g)}$	V	250	300	250	300
Напряжение смещения	U_g	V	—	—	—20	—25
Сопротивление смещения	R_c	Ω	190	200	—	—
Амплитуда напряжения на сетке	U_{gm}	V	43,8	57	40	50
Анодный ток покоя	I_{a_0}	mA	96	112	88	102
Анодный ток максимальный	$I_{a\,max}$	mA	110	128	124	152
Экранный ток покоя	$I_{(g)_0}$	mA	4,6	7	4	6
Экранный ток максимальный	$I_{(g)\,max}$	mA	10,8	16	12	17
Сопротивление нагрузки (между анодами)	R_a	Ω	8500	6600	8500	6600
Клирфактор полный	K_f	%	2	2	2	2
3-я гармоника	K_{f_3}	%	2	2	2	2
Максимальная полезная мощность	P	W	24	32	26,5	34

Пушпул в классе AB_2 (две лампы)

Режимы	Обозначения	Единицы измерения	С фиксированным смещением	
Напряжение на аноде	U_a	V	400	400
Напряжение на экране	$U_{(g)}$	V	250	300
Напряжение смещения	U_g	V	—20	—25
Амплитуда напряжения на сетке	U_{gm}	V	57	80
Анодный ток покоя	I_{a_0}	mA	88	102
Анодный ток максимальный	$I_{a\,max}$	mA	168	230
Экранный ток покоя	$I_{(g)_0}$	mA	4	6
Экранный ток максимальный	$I_{(g)\,max}$	mA	13	20
Сопротивление нагрузки между анодами	R_a	Ω	6000	3800
Максимальная полезная мощность	P	W	40	60



РАДИОЛИТЕРАТУРА



ЛЕВИТИН Е. А. „Как работает супергетеродин". Из серии „В помощь радиолюбителю". Связьиздат. Москва. 1939 год. Стр. 161. Цена 25 коп.

За последние несколько лет супергетеродинные приемники привлекают к себе особое внимание наших радиолюбителей. Суперы начинают пользоваться все большей и большей популярностью, в особенности после выпуска промышленностью металлических ламп.

Брошюра знакомит радиолюбителя с работой и устройством супергетеродинных приемников. Изложение вполне понятно для массового радиолюбителя, желающего познакомиться с новым для него видом радиоприемного устройства.

Основное место в брошюре отведено работе отдельных элементов схемы супера. Автор подробно останавливается на работе усилителя высокой частоты, первого детектора, на сопряжениях контуров гетеродина с контурами высокой частоты, на работе каскадов усиления промежуточной и низкой частоты.

Описаны физические процессы, происходящие в супере, но, к сожалению, не приводится никаких практических данных и не дается конструктивных указаний, что является недостатком брошюры.

Все же она является весьма полезным пособием для радиолюбителя, позволяя ему сознательно подойти к постройке своего первого супергетеродинного приемника, а не механически копировать его по какому-либо описанию.

А. М. БАЙРАШЕВСКИЙ. Судовые радиостанции. Учебник для морских техникумов. Утвержден Наркомводом СССР. Изд. „Водный транспорт", 1939, стр. 260.

В достаточно общедоступной форме книга дает указания о работе типовых судовых радиостанций, принятых на судах речного и морского торгового флота СССР.

Первый отдел книги знакомит с радиопередающими устройствами на судах, второй отдел—с радиоприемниками, третий отдел посвящен специальному судовому радиооборудованию и, наконец, четвертый отдел дает сведения об организации на судах трансляционных установок.

В приложениях помещены существующие стандарты на судовое радиооборудование.

Н. М. ИЗЮМОВ. Краткий курс радиоприема. Л. Военная электротехническая академия РККА им. С. М. Буденного, 1939, стр. 348. Цена в перепл. 19 р. 90 к.

Курс состоит из следующих основных разделов: прием с помощью открытых и замкнутых антенн, избирательность и борьба с помехами, основные физические процессы в радиоприемнике, усиление по низкой частоте, усиление по высокой частоте, диодное детектирование, детектирование с помощью триодов и многоэлектродных ламп, регенерация, приемники.

ПОДГОТОВКА РАДИОТЕЛЕГРАФИСТА И РАДИОТЕХНИКА. Учебное пособие. 3-е, переработанное и дополненное издание. М. Редиздат ЦС Осоавиахима СССР, 1939, стр. 360. Цена 4 р. 75 к.

Книга рассчитана на радистов, обучающихся в осоавиахимовских кружках, а также на руководителей кружков.

Первая часть книги дает общие сведения из области электротехники. Вторая часть книги сообщает основные данные по радиотехнике. Третья часть говорит о радиостанциях и четвертая—о станционно-эксплоатационной службе.

Пятая и последняя часть книги посвящена технике приема на слух и передачи на ключе.

В приложении даны краткие методические указания по организации и проведению занятий.

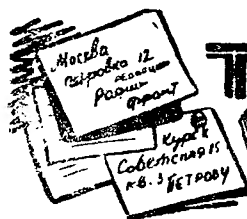
ПРОГРАММЫ КРУЖКОВ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ. М. Наркомпрос РСФСР, 1939, стр. 168. Цена 2 р. (Центральная детская техническая станция им. Н. М. Шверника).

Первый раздел книги говорит об организации работы детских технических кружков. Затем помещены довольно подробные программы 38 технических кружков разных типов. Среди них (стр. 55—96) программы 9 радиотехнических кружков для: 1) младшего возраста, 2) кружка детекторных приемников, 3) кружка ламповых приемников, 4) кружка приемников прямого усиления, 5) кружка коротковолновиков, 6) кружка ультракоротких волн, 7) кружка телевидения, 8) кружка звукозаписи и 9) кружка телемеханики.

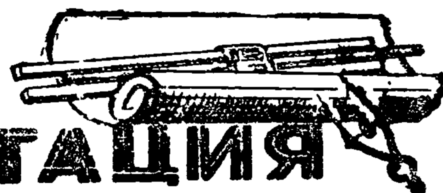
50 ЛЕТ ВОЛН ГЕРЦА. (Сборник статей под ред. В К. Аркадьева). М.—Л. Изд. Академии наук СССР, 1938, стр. 156. Цена 6 р.

Начало радиотехники неразрывно связано с именем одного из наиболее выдающихся физиков XIX столетия—Генриха - Рудольфа Герца, доказавшего 50 лет назад существование электромагнитных волн.

В сборнике, посвященном памяти Герца, помещены: статья В. К. Аркадьева „Работы Герца, их значение и дальнейшее развитие", статья И. Г. Кляцкина „Герц и современная радиотехника" и пять избранных работ Герца из сборника „Исследования о распространении электрической силы", выпущенного в 1892 г. После статьи В. К. Аркадьева дан указатель литературы о Герце и его работах (34 названия).



ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ



ВОПРОС. Как включить адаптер для проигрывания граммофонных пластинок в приемник 1-V-1 на металлических лампах, описанный в № 3 журнала „РФ“ за 1939 г.?

ОТВЕТ. Для включения адаптера в приемник 1-V-1 на металлических лампах необходимо детекторный контур L_2C_1 отсоединить от управляющей сетки второй лампы; параллельно сопротивлению R_4 присоединяется постоянное сопротивление R в 4—5 тыс. Ω. Адаптер присоединяется одним концом к управляющей сетке второй лампы, другим—к земле. Схема включения адаптера приведена на рис. 1.

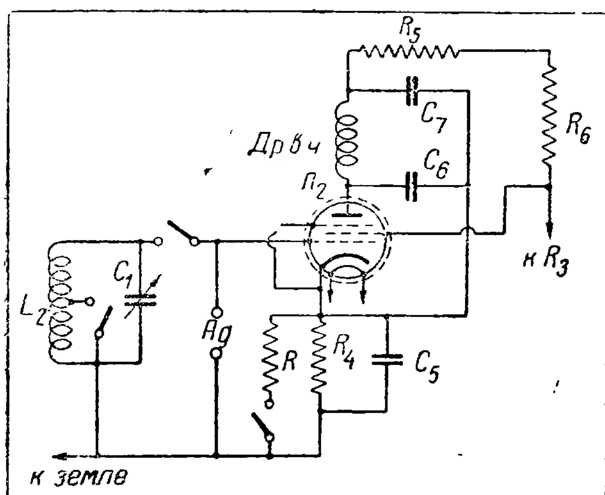


Рис. 1

ВОПРОС. Можно ли применять трубку КООП-4 или КООП-5 для приема высококачественного телевидения?

ОТВЕТ. Трубки КООП-4 и КООП-5 имеют совершенно одинаковые данные и различаются только цветом свечения экрана (зеленый и синий).

В них применяется статическое отклонение электронного луча. Трубки эти—газовые и вследствие своей инерционности и недостаточно хорошей фокусировки не могут быть использованы в качестве кинескопа для приема высококачественного телевидения. КООП-4 и КООП-5 предназначены исключительно для осциллографов.

ВОПРОС. Можно ли применять для приема высококачественного телевидения кинескопы КООМ-4 и КООМ-5?

ОТВЕТ. Кинескопы КООМ-4 (зеленый экран) и КООМ-5 (синий экран) с магнитной разверткой были выпущены в 1934 г. и предназначались для приема телевидения четкостью в 120—240 строк. Для московского стандарта (343 строки) они непригодны, так как обладают недостаточной фокусировкой и строки изображения будут накладываться друг на друга.

Для приема телевидения в Ленинграде (240 строк) эти трубки могут применяться; однако, это также не совсем целесообразно, так как в продажу уже поступили кинескопы нового образца (С-730 и С-745), годные для приема как ленинградского, так и московского стандартов.

Кинескоп КООМ имеет диаметр экрана 11 cm и требует напряжения на втором аноде 5000 V, в то время как С-745 (диаметр 13,5 cm) работает при 2200 V, а С-730 (диаметр 22 cm)—при 6000 V.

Из сопоставления этих цифр видно, что новые кинескопы дают больший размер изображения и требуют значительно меньших напряжений (при равных размерах экрана) для своего питания. Качество фокусировки их также значительно выше.

И. о. отв. редактора **О. Елин** — Техн. редактор **Л. Вейнтрауб**

Государственное издательство литературы по вопросам связи и радио

Адрес редакции: Москва, Центр, Петровка, 12, тел. К-1-67-65

Уполн. Главлита А-13900. Зак. тип. № 5818. Тираж 70.000. 4 печ. л. В 1 печ. листе 94000 зн. Сдано в набор 4/VII 1939 г. Подписано к печати 22/VII 1939 г.

Набрано Днепропетровской 7-й Полиграф. фабрикой им. 25-летия ВКП(б)

Отпечатано с матриц в типографии «Гудок» Москва, ул. Станкевича, 7. Зак. № 2521.

Мне всегда нравились старые, сильно потрёпанные книжки. Потрёпанность книги говорит о её высокой востребованности, а старость о вечно ценном содержании. Всё сказанное в большей степени касается именно технической литературы. Только техническая литература содержит в себе ту великую и полезную информацию, которая не подвластна ни политическим веяниям, ни моде, ни настроениям! Только техническая литература требует от своего автора по истине великих усилий и знаний. Порой требуется опыт целой жизни, чтобы написать небольшую и внешне невзрачную книгу.

К сожалению ни что не вечно в этом мире, книги треплются, разваливаются на отдельные листы, которые затем рвутся в клочья и уходят в никуда. Плюс ко всему орды варваров, которым без разницы, что бросить в костёр или чем вытереть свой зад. Именно их мы можем благодарить за сожженные и растоптанные библиотеки.

Если у Вас есть старая книга или журнал, то не дайте им умереть, отсканируйте их и пришлите мне. Совместными усилиями мы можем создать по истине уникальное и ценное собрание старых технических книг и журналов.

Сайт старой технической литературы:

http://retrolib.narod.ru